



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA
PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN
DE TRASVASADO LÍQUIDOS EN LA EMPRESA FARMAGRO S.A,
LOS OLIVOS 2018.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR:

RIOFRIO AQUINO, JORGE HERNÁN

ASESOR:

REINOSO VASQUEZ, GEORGE

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA - PERÚ

2018

El Jurado encargado de evaluar la Tesis presentada por Don (a) :
... JORGE HERNAN RIOFRIO AQUINO.....

.....
.....
cuyo título es: APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA
MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE LA LÍNEA
DE PRODUCCIÓN DE TRASVASADO LÍQUIDOS EN LA EMPRESA
FARMAGRO S.A, LOS OLIVOS 2018.....
.....
.....
.....
.....

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de
preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:
... *4.1* ... (número) *Qua* (letras).

Los Olivos, *24* de *Julio* del 2018


.....
Lino Rodriguez Alegre


.....
Mary Laura Delgado Montes


.....
Santiago Estrada Nuñez

DEDICATORIA

Esta tesis va dedicado a mis padres María Aquino Jiménez y Jorge Riofrio Jibaja, por enseñarme que todo se puede lograr siendo perseverantes y comprometidos en alcanzar cada uno de los objetivos propuestos, por su apoyo y comprensión brindada durante la realización de la presente tesis.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar a la EMPRESA FARMAGRO S.A, donde se realiza la investigación y a las personas que me brindaron su apoyo a través de sus experiencias para el desarrollo de la investigación, a la Universidad César Vallejo por haberme aceptado ser parte de ella y abierto sus puertas para poder estudiar mi carrera, así como también a los diferentes docentes que brindaron sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante día a día.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo **Jorge Hernán, Riofrio Aquino** con DNI N° **75713394** a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de **Ingeniería**, Escuela de **Ingeniería Industrial**, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, junio del 2018



Jorge Hernán Riofrio Aquino

DNI: 75713394

PRESENTACIÓN

SEÑOR PRESIDENTE

SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO

En cumplimiento con el reglamento de Grado y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada: “Aplicación del Estudio de Métodos para mejorar la productividad en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquidos en la empresa farmagro S.A, Los Olivos 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

El autor

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|-----------|
| PÁGINA DEL JURADO | 2 |
| DEDICATORIA | 3 |
| AGRADECIMIENTOS | 4 |
| DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD | 5 |
| PRESENTACIÓN | 6 |
| ÍNDICE GENERAL | 7 |
| ÍNDICE DE FIGURAS | 9 |
| ÍNDICE DE TABLAS | 9 |
| ÍNDICE DE GÁFICOS | 11 |
| ÍNDICE DE ANEXOS | 11 |
| RESUMEN | 12 |
| ABSTRACT | 13 |
| I. INTRODUCCIÓN | 14 |
| 1.1 Realidad Problemática | 15 |
| 1.1.1 Internacional | 15 |
| 1.1.2 Nacional | 15 |
| 1.1.3 Local | 16 |
| 1.2 Trabajos Previos | 21 |
| 1.2.1 Antecedentes Nacionales | 21 |
| 1.2.2 Antecedentes Internacionales | 25 |
| 1.3 Teorías Relacionadas al tema | 29 |
| 1.3.1 Estudio de Métodos | 29 |
| 1.3.2 Productividad | 39 |
| 1.3.2.1 Eficiencia | 40 |
| 1.3.2.2 Eficacia | 40 |
| 1.4 Formulación del Problema | 41 |
| 1.4.1 Problema General | 41 |
| 1.4.2 Problemas Específicos | 41 |

| | |
|---|-----------|
| 1.5 Justificación del Estudio | 41 |
| 1.5.1 Justificación Económica | 41 |
| 1.5.2 Justificación Técnica | 41 |
| 1.5.3 Justificación Social | 42 |
| 1.6 Hipótesis | 42 |
| 1.6.1 Hipótesis General | 42 |
| 1.6.2 Hipótesis Específicas | 42 |
| 1.7 Objetivos | 42 |
| 1.7.2 Objetivos Específicos | 43 |
| II. MÉTODO | 44 |
| 2.1 Diseño de Investigación | 45 |
| 2.2 Variables, Operacionalización | 45 |
| 2.2.1 Definición conceptual | 45 |
| 2.2.2 Definición operacional | 46 |
| 2.3 Población, Muestra y Muestreo | 48 |
| 2.3.1 Población | 48 |
| 2.3.2 Muestra | 48 |
| 2.3.3 Muestreo | 48 |
| 2.3.4 Criterio de Inclusión/Exclusión | 48 |
| 2.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad | 48 |
| 2.4.1 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos | 48 |
| 2.4.1.1 Técnicas de recolección de datos | 48 |
| 2.4.1.2 Instrumentos de recolección de datos | 49 |
| 2.4.2 Validez del Instrumento de Medición | 49 |
| 2.4.3 Confiabilidad del Instrumento de Medición | 49 |
| 2.5 Métodos de Análisis de Datos | 50 |
| 2.6 Aspectos Éticos | 50 |
| 2.7 Desarrollo del Proyecto de Tesis | 50 |
| 2.7.1 Descripción de la situación actual | 50 |

| | |
|---|------------|
| 2.7.2 Propuesta de Mejora | 67 |
| 2.7.3 Resultados | 77 |
| 2.7.4 Análisis Costo Beneficio | 87 |
| III. RESULTADOS | 89 |
| 3.1 Análisis Descriptivos | 90 |
| 3.2 Análisis Inferencial | 93 |
| 3.2.1 Análisis de la Hipótesis General | 93 |
| 3.2.2 Análisis de la Hipótesis Específica 01 | 95 |
| 3.2.3 Análisis de la Hipótesis Específica 02 | 98 |
| IV. DISCUSIÓN | 101 |
| V. CONCLUSIÓN | 104 |
| VI. RECOMENDACIÓN | 106 |
| VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 108 |
| VIII. ANEXOS | 112 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|-----------|
| Figura N° 1: Ishikawa | 17 |
| Figura N° 2: Pareto | 19 |
| Figura N° 3: Estudio del Trabajo | 30 |
| Figura N° 4: Cronómetro Electrónico | 49 |
| Figura N° 5: Localización Geográfica de la Empresa Farmagro S.A. | 51 |
| Figura N° 6: Actividades del proceso de trasvasado líquido | 53 |
| Figura N° 7: Proceso de Trasvasado Líquido | 54 |
| Figura N° 8: Imágenes de Trasvasado Líquido | 55 |
| Figura N° 9: Operaciones de las Actividades | 73 |
| Figura N° 10: Transpaleta | 76 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|-----------|
| Tabla N° 1: Productividad de los Últimos 3 Meses | 18 |
| Tabla N° 2: Causas del Ishikawa | 18 |

| | |
|--|-----------|
| Tabla N° 1: Productividad de los Últimos 3 Meses | 18 |
| Tabla N° 2: Causas del Ishikawa | 18 |
| Tabla N° 3: Medida de Impacto y Prioridad | 19 |
| Tabla N° 4: Nivel de Criticidad | 19 |
| Tabla N° 5: Matriz de Priorización | 20 |
| Tabla N° 6: Método de Calificación Westinghouse | 36 |
| Tabla N° 7: Suplemento de Trabajo | 37 |
| Tabla N° 8: Estudio de Tiempos | 38 |
| Tabla N° 9: Diagrama Bimanual | 39 |
| Tabla N° 10: Relación de Productos | 52 |
| Tabla N° 11: Unidades producidas en un mes | 53 |
| Tabla N° 12: Toma de Tiempo N°1 | 57 |
| Tabla N° 13: Toma de Tiempo N°2 | 58 |
| Tabla N° 14: Toma de Tiempo N°3 | 59 |
| Tabla N° 15: Tiempo del Proceso de Trasvasado N°1 | 60 |
| Tabla N° 16: Tiempo del Proceso de Trasvasado N°2 | 60 |
| Tabla N° 17: Tiempo del Proceso de Trasvasado N°3 | 61 |
| Tabla N° 18: Tiempo Promedio | 61 |
| Tabla N° 19: Factor de calificación | 62 |
| Tabla N° 20: Tiempo Normal Total | 62 |
| Tabla N° 21: Suplementos | 62 |
| Tabla N° 22: Tiempo Estándar | 63 |
| Tabla N° 23: Diagrama Bimanual | 63 |
| Tabla N° 24: Eficiencia de la Producción | 64 |
| Tabla N° 25: Eficacia de la Producción | 65 |
| Tabla N° 26: Índice de Productividad | 66 |
| Tabla N° 27: Programación de Implementación | 67 |
| Tabla N° 28: Plan de Capacitación | 69 |
| Tabla N° 29: Formato de acta de entrega de materiales | 76 |
| Tabla N° 30: Formato de control de calidad | 77 |
| Tabla N° 31: Diagrama Bimanual Implementación | 78 |
| Tabla N° 32: Actividades del Proceso de trasvasado | 79 |
| Tabla N° 33: Programación de Gimnasia Laboral | 80 |
| Tabla N° 34: Standar Work | 80 |

| | |
|--|-----------|
| Tabla N° 37: Tiempo del Proceso (D.I) N°1 | 78 |
| Tabla N° 38: Toma de Tiempos (D.I) N°2 | 78 |
| Tabla N° 39: Tiempo del Proceso (D.I) N°2 | 79 |
| Tabla N° 40: Toma de Tiempos (D.I) N°3 | 79 |
| Tabla N° 41: Tiempo del Proceso (D.I) N°3 | 80 |
| Tabla N° 42: Tiempo Promedio después de la Implementación | 80 |
| Tabla N° 43: Factor de calificación D.I | 81 |
| Tabla N° 44: Tiempo Normal total D.I | 81 |
| Tabla N° 45: Suplementos D.I | 81 |
| Tabla N° 46: Tiempo Estándar D.I | 81 |
| Tabla N° 47: Diagrama Bimanual (D.I) | 82 |
| Tabla N° 48: Eficiencia después de la Implementación | 82 |
| Tabla N° 49: Eficacia después de la Implementación | 83 |
| Tabla N° 50: Índice de Productividad (D.I) | 84 |

ÍNDICE DE GÁFICOS

| | |
|--|-----------|
| Gráfico N° 1: Unidades producidas | 54 |
| Gráfico N° 2: Diagrama de Gantt | 68 |
| Gráfico N° 3: Punto de Equilibrio | 76 |
| Gráfico N° 4: Relación de eficiencia entre antes y después | 85 |
| Gráfico N° 5: Relación de eficacia entre antes y después | 86 |
| Gráfico N° 6: Relación de productividad entre antes y después | 86 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|---|------------|
| Anexo N° 1: validez de Instrumento | 113 |
| Anexo N° 2: validez de Instrumento | 114 |
| Anexo N° 3: validez de Instrumento | 115 |
| Anexo N° 4: validez de Instrumento | 116 |
| Anexo N° 5: validez de Instrumento | 117 |
| Anexo N° 6: validez de Instrumento | 118 |
| Anexo N° 7: Plan de capacitación | 119 |
| Anexo N° 8: Planificación de la capacitación | 120 |
| Anexo N° 9: Matriz de Correlación | 121 |

RESUMEN

La empresa Farmagro S.A., la cual realiza actividades de producción trasvasado Líquidos, necesita mejorar su productividad para la producción de insecticidas requeridos dentro de las horas laborables, cambiar los métodos de trabajos, para que el trabajador no realizar procedimientos monótonos y de esta manera evitar errores en la producción de insecticidas, rediseñar los procesos de la empresa, con la finalidad de optimizar tiempos, capacitación al personal para que tenga conocimientos de los nuevos métodos de trabajos y así poder tener los productos a tiempo e inclusive obtener productos en almacén de aprovisionamiento, sin presionar al trabajador, trabajando a un ritmo normal.

El desarrollo de la presente tesis tiene como objetivo principal la mejora de la productividad en la empresa Farmagro S.A, basado en el estudio de métodos, no obstante, se plantean soluciones respecto a la problemáticas que se presentan en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquidos en la empresa.

Es necesario precisar que el tipo de investigación que se está realizando es cuasi experimental, ya que se están utilizando los datos de la población para el análisis de datos.

En síntesis, la aplicación del estudio de métodos mejora la productividad en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquido en la empresa Farmagro S.A. Cabe resaltar que la productividad antes del estudio es un promedio de 74.76% y después de la implementación de la propuesta es un promedio de 94.70%, logrando mejorar la productividad en 19.94%.

Palabras Claves: Estudios de métodos, productividad, eficiencia, eficacia.

ABSTRACT

The company Farmagro SA, which performs liquid transfer activities, needs to improve its productivity for the production of insecticides required within working hours, change the methods of work, so that the worker does not perform monotonous procedures and thus avoid errors in the production of insecticides, to redesign the processes of the company, with the purpose of optimizing times, training the personnel so that they have knowledge of the new methods of work and thus be able to have the products on time and even obtain products in the supply store, without pressing the worker, working at a normal pace.

The main objective of this thesis is to improve productivity in the company Farmagro SA, based on the study of methods, however, solutions are proposed regarding the problems that arise in the production line process. Transfer of liquids in the company. It is necessary to specify that the type of research that is being carried out is quasi-experimental, since the data of the population are being used for data analysis. In summary, the application of the study of methods improves the productivity in the process of the production line of liquid transfer in the company Farmagro S.A. It should be noted that the productivity before the study is an average of 74.76% and after the implementation of the proposal is an average of 94.70%, improving productivity by 19.94%.

Key words: Method studies, productivity, efficiency, effectiveness.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

1.1.1 Internacional

Una de las empresas internacionales en Latinoamérica dedicadas a la producción de productos químicos, más conocidas es Miller Chemical & Fertilizer Corporation con su principal planta productiva ubicada en Baltimore, Maryland, EE.UU, cuyo ideal está basado en producción, distribución, venta y exportación de productos químicos; siendo la una de las principales empresas.

Respecto a la producción de productos químicos, Rachel Carlson (1962). Señalaba la amplia distribución ambiental de los plaguicidas (ya sea por suelo, aire, agua, etc.), así como sus efectos en la salud humana asociados a la manipulación y uso indiscriminado de los mismos.

Durante las siguientes décadas, la industria química ha continuado produciendo y lanzando al mercado gran cantidad y diversidad de nuevos principios activos y formulaciones, que los productores agropecuarios utilizan en forma intensa, sin un control de los efectos sobre el ambiente y la salud humana.

Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), los países desarrollados utilizan el 75% de los plaguicidas producidos a nivel mundial. Sin embargo, alrededor de dos millones de personas se intoxican anualmente por plaguicidas en los países subdesarrollados. Actualmente a disminuido la cantidad de personas intoxicadas debido a la cantidad de charlas y reuniones de las manera de cómo utilizar adecuadamente estos productos y como prevenir los daños a las personas.

1.1.2 Nacional

Actualmente, la producción de productos químicos, es uno de los productos con mayor demanda en la industria peruana; ya que es el principal país agricultor donde exporta distintos productos, como por ejemplo: uva, arándanos, quinua, palta, orégano, alcachofas, kiwi, cacao. Es así que a partir de los productos químicos, se trasvasan los productos en frascos, bolsas, etc. los cuales se caracterizan por su alta resistencia a impactos y cuya demanda se ha ido incrementando a través del tiempo. (Gestión, 2017).

En el Perú, una de las empresas más importantes dedicada a la fabricación de producción productos químicos cuya competencia directa es la empresa Farmagro S.A, la cual se dedica a la elaboración del producto en cuestión. La diferencia radica en la calidad de los productos terminados, siendo la resistencia del material el aspecto principal.

Otras empresas producen este producto es insecticidas y fertilizante, cuyo 90% de productos terminados son originales de la misma y cuya calidad de producto se basa en los insumos y el proceso de trasvasado que realiza la empresa.

1.1.3 Local

A través del Ishikawa el principal problema de la empresa Farmagro S.A, dedicada a la producción de productos químicos, es el actual método de trabajo el cual implica la repetición de operaciones en el área de producción.

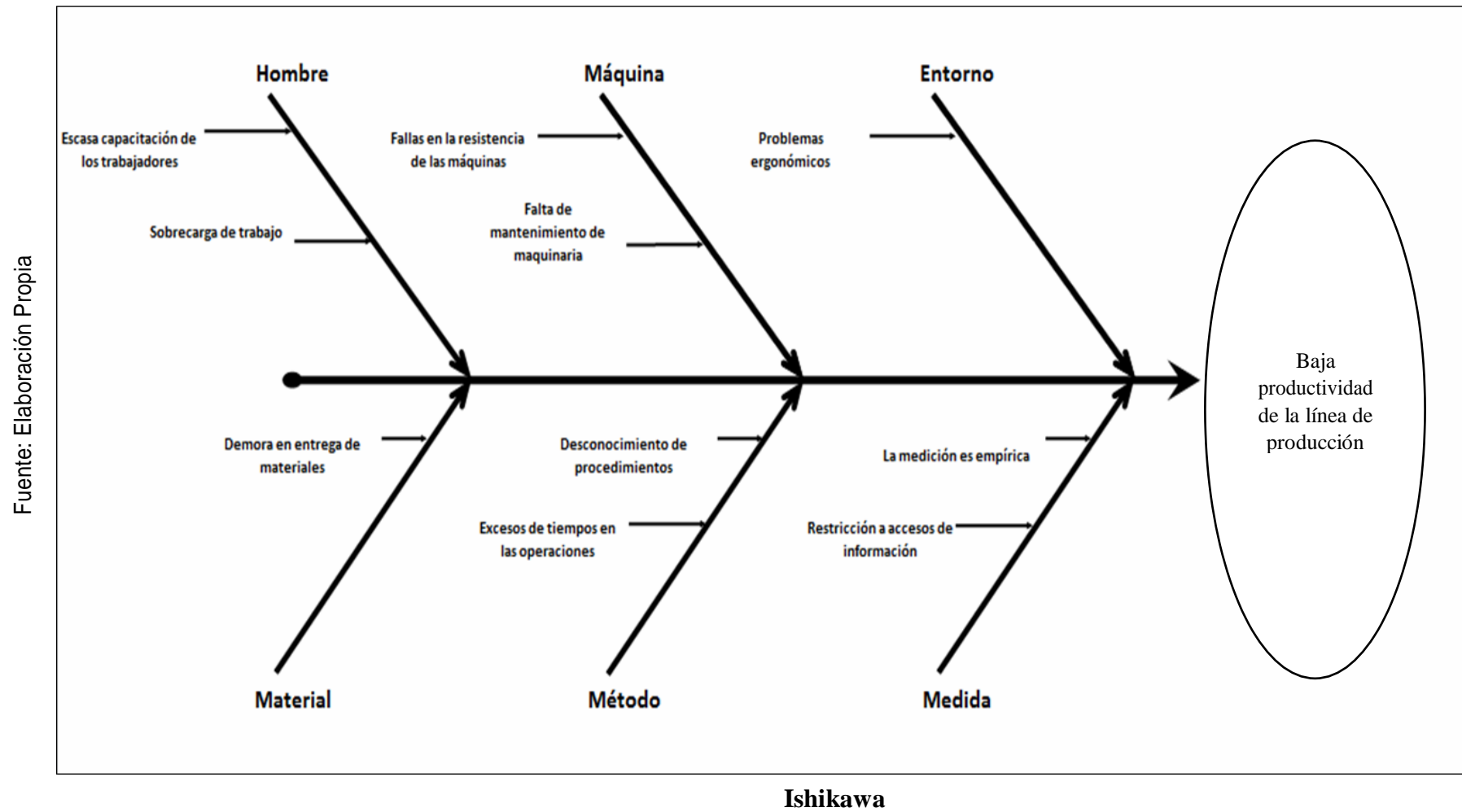
Un método de trabajo ineficaz ha conllevado problemas secundarios tales como la baja productividad de los trabajadores y por ende retrasos en la producción, motivo por el que se han generado tiempos de parada y cuellos de botella en el proceso productivo de la empresa; asimismo se presentan problemas como fallas en la resistencias de las máquinas, demora en la entrega de materiales, capacitación de trabajadores escasa, exceso en tiempos operativos; que buscarán ser mejorados con el método a aplicar.

La empresa cuya planta está ubicada en el distrito de los olivos, muchas veces programa una cierta cantidad de insumos para producir, pero se utiliza otra cantidad generando una ineficiencia constante; asimismo el incumplimiento de metas establecidas por la empresa genera una ineficacia notable; dando como resultado una baja productividad.

Cabe resaltar también que la productividad de la empresa ha disminuido en los últimos 3 meses, y esto se ve reflejado en la cantidad de productos terminados que se han obtenido mensualmente.

Es así que, se debe implementar una nueva metodología para eliminar todos estos problemas y mejorar la productividad, solo así la empresa tendrá una evolución positiva.

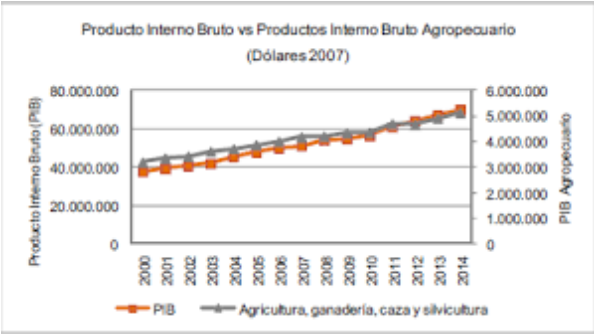
Figura N° 1



Según el Diagrama Ishikawa, la empresa Farmagro S.A presenta diversos problemas los cuales son: Escasa capacitación de los trabajadores, Fallas en la resistencia de las máquinas, Demora en la entrega de materiales, pero sobre todo evidencia un inadecuado método de trabajo, lo cual conlleva a una baja productividad en la empresa.

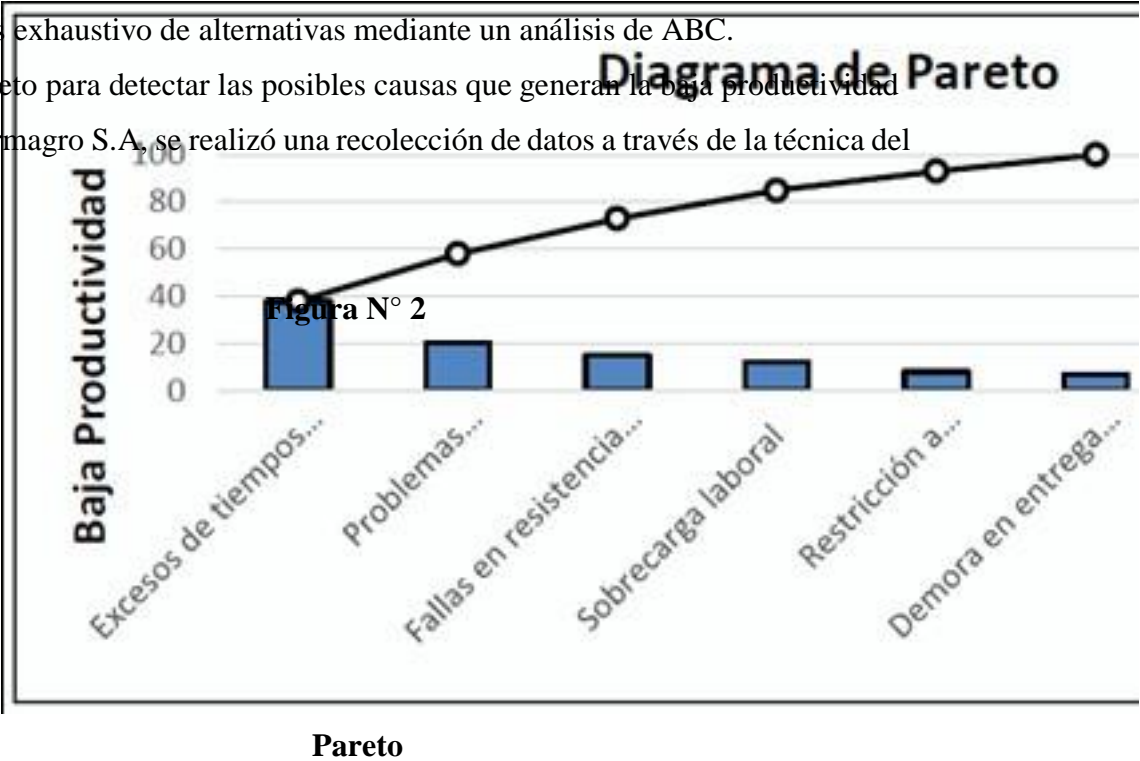
La siguiente tabla nos demuestra la situación actual de las empresas a través del índice de PBI Agropecuario.

Tabla N° 1: PBI Agropecuario



Fuente: Valoración Interoc S.A.

Para poder reconocer los problemas con más importancia dentro de la empresa, se lleva a cabo un análisis exhaustivo de alternativas mediante un análisis de ABC. Se realiza un Pareto para detectar las posibles causas que generan la baja productividad de la empresa Farmagro S.A, se realizó una recolección de datos a través de la técnica del check list.



Respecto a la tabla N°2 que se presenta a continuación nos muestras acerca de las causas que intervienen en la baja productividad, como se puede observar en la siguiente tabla N° 4 y 5.

Tabla N°2: Causas del Ishikawa

| Causas de la baja productividad | Frecuencia presentada por mes | %Total Acum. | %Total | Frecuencia Acumulada |
|-------------------------------------|-------------------------------|--------------|--------|----------------------|
| Excesos de tiempos operativos | 38 | 38% | 38% | 38 |
| Problemas ergonómicos | 20 | 58% | 20% | 58 |
| Fallas en resistencia de maquinaria | 15 | 73% | 15% | 73 |
| Sobrecarga laboral | 12 | 85% | 12% | 85 |
| Restricción a información | 8 | 93% | 8% | 93 |
| Demora en entrega de materiales | 7 | 100% | 7% | 100 |
| Total | 100 | | | |

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo al análisis de Pareto, los problemas que ocasionan la baja productividad en la empresa Farmagro S.A, son el exceso de tiempos operativos y los problemas ergonómicos, los mismos que impiden un flujo adecuado en la producción. Es por ello que estos problemas representan aquellos que deben ser solucionados prioritariamente, y a su vez se podrán solucionar el 80% de los problemas que tiene la empresa.

A continuación se presentará la matriz de priorización con la identificación de criterios de acuerdo a las operaciones que componen el proceso de producción de productos químicos de la empresa Farmagro S.A. con las respectivas valoraciones.

Tabla N° 3: Medida de Impacto y Prioridad

| Porcentajes | Impacto | Prioridad |
|-------------|---------|-----------|
| 0 - 10% | 2 | 1 |
| 10% - 15% | 5 | 2 |
| 15% - 20% | 8 | 3 |
| 20% - más | 10 | 4 |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 4: Nivel de Criticidad

| Porcentajes | Nivel de criticidad |
|-------------|---------------------|
| 0 - 10% | BAJO |
| 10% - 15% | MEDIO |
| 15% - 20% | ALTO |

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N° 3 y 4, nos detallan tanto el nivel de impacto - prioridad y el nivel de criticidad la cual ayudan para entender el análisis de la tabla N° 5.

Tabla N° 5: Matriz de Priorización

| Consolidado de problemas por operaciones | Medición | Mano de obra | Materia prima | Entorno | Maquinaria | Métodos | NIVEL DE CRITICIDAD | Total de Frecuencias | Tasa porcentual de problemas | Impacto | Calificación | Prioridad | Medidas a tomar |
|--|----------|--------------|---------------|---------|------------|---------|---------------------|----------------------|------------------------------|---------|--------------|-----------|--|
| Excesos de tiempos operativos | 10 | 10 | 5 | 3 | 0 | 10 | ALTO | 38 | 38% | 8 | 136 | 3 | Control de tiempos de los operarios en la producción |
| Problemas ergonómicos | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | ALTO | 20 | 20% | 8 | 160 | 3 | Cargar los pallets mediante la transparente (2 operarios) |
| Fallas en resistencia de maquinaria | 3 | 2 | 3 | 0 | 7 | 0 | BAJO | 15 | 15% | 2 | 16 | 1 | Verificar la cantidad de productos defectuosos, y tomar medidas preventivas. |
| Sobrecarga laboral | 0 | 4 | 0 | 0 | 4 | 4 | ALTO | 12 | 12% | 8 | 136 | 3 | Hallar el tiempo estándar para verificar cuantos productos hacer al día. |
| Restricción a información | 3 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | BAJO | 8 | 8% | 2 | 16 | 1 | Capacitación a los operarios acerca de los métodos de trabajo. |
| Demora en entrega de materiales | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 3 | MEDIO | 7 | 7% | 5 | 65 | 2 | El coordinador de producción debe tener listo los materiales (un día antes), para evitar el retraso de producción. |
| Total de problemas | 19 | 22 | 15 | 7 | 15 | 21 | - | 100 | 100% | - | - | - | - |

Fuente: Elaboración Propia

En la matriz de priorización se deduce que las operaciones con mayor tasa porcentual de problemas es los excesos de tiempos, problemas ergonómicos y fallas resistencia de maquinaria obteniendo tasas de 38%, 20% y 15% respectivamente. Asimismo las operaciones con una tasa porcentual media de problemas son la sobrecarga laboral y restricción a información con tasas de 12% y 8% respectivamente. Por último, las operaciones con menor tasa porcentual de problema es demora en entrega de materiales con tasas de 7%.

1.2 Trabajos Previos

Al investigar las diferentes fuentes bibliográficas relacionadas con el presente tema de estudio, se han encontrado las siguientes referencias, de las cuales se han revisado y analizado las siguientes:

1.2.1 Antecedentes Nacionales

CHECA Loayza, Pool. Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa Confecciones SOL. Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial. Trujillo: Universidad Privada del Norte. Facultad de Ingeniería, 2014. 279p.

La presente tesis busca optimizar el proceso productivo del área de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa Confecciones Sol; con el fin de repotenciar el área de producción y de esta manera lograr el cumplimiento exacto de pedidos, buscando la obtención de altos estándares de calidad y un mejor precio de los productos terminados; para así ser una de las mejores empresas del rubro en Trujillo.

La metodología empleada en esta tesis fue en primera instancia la recolección de datos basada en el estudio de la observación directa, entrevistas a los colaboradores y clientes cíclicos, así como la investigación en múltiples fuentes informativas. Luego, el enfoque fue basado en el mismo proceso, mediante la elaboración de diagramas de proceso, diagrama de flujo o recorrido, diagramas de Ishikawa, diagrama de Pareto, etcétera; los cuales facilitaron el reconocimiento de actividades del mismo y permitieron detectar los problemas para posteriormente mejorarlos aplicando las diversas técnicas de ingeniería industrial previamente aprendidas. Finalmente, se llevó a cabo la propuesta de mejora a través de la aplicación del estudio de tiempos y métodos de trabajo con el fin de realizar mejoras continuas; se hizo también una gestión de almacén la cual incluía la Clasificación ABC y la estandarización de materiales; por último se implantó una nueva distribución de planta para evitar tiempos de traslado innecesarios y permitir un mejor flujo del producto.

El objetivo de esta investigación es insertar una propuesta de mejora en el proceso productivo de la empresa de confecciones Sol, para incrementar la productividad de su línea de confección de polos; por lo que se aplicarán las herramientas de ingeniería

industrial tales como: estudio de métodos, estudio de tiempos, gestión de almacén y distribución de planta.

Checa señala que los resultados obtenidos permitieron incrementar la productividad de línea de polos básicos a 90.68%, lo que es equivalente a una producción semanal de 759 prendas. Además, se pudo también detectar que la mano de obra actual es escasa en la empresa; por lo que es indispensable la contratación de 4 trabajadores más, de los cuales 2 estarán en la máquina remalladora y 2 serán ayudantes, los mismos que se encontrarán en el área de planchado y embolsado.

En conclusión, se pudo aplicar de manera satisfactoria la metodología elegida y se relacionaron conjuntamente cada uno de los componentes con el fin de incrementar la productividad del proceso productivo; obteniendo así un aumento de la productividad del 58.04% de la productividad inicial.

DAVILA Torres, Alejandro. Análisis y propuesta de mejora de procesos en una empresa productora de jaulas para gallinas ponedoras. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Pontificia de la Universidad Católica del Perú. Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2015, 112p.

La presente investigación busca analizar el actual método de trabajo mediante el estudio de los procesos en una empresa dedicada a la producción de jaulas de gallina para presentar mejoras que incrementen sus índices de productividad.

Teniendo como objetivo principal la mejora de procesos de producción de una empresa que fabrica jaulas para gallinas ponedoras para clientes actuales y cíclicos aplicando una metodología basada en el estudio de tiempos, las 5s y balance de línea, las cuales permiten la identificación de problemas que generan retrasos y repeticiones en el proceso productivo.

Además Dávila, señala que la mejora de procesos es trascendental en el desarrollo de cualquier empresa cuyo rubro sea la producción; y afirma que la relación con los proveedores debe ser confiable y transparente debido a los tiempos impuestos en los plazos de entrega y a la influencia que se tendrá sobre la calidad de los productos terminados.

Como resultado se llegó a producir hasta 65 módulos por semana incrementando la producción en un 30%, obteniendo así un TIR de 92% en la aplicación del estudio de métodos, tiempos y balance de línea.

Se puede concluir que un método de trabajo ineficaz, operaciones repetitivas y falta de correctos estándares de tiempo son la causa principal de una baja productividad y demora en la entrega de pedidos, es así que se plantea llevar a cabo un estudio de tiempos y un estudio de métodos. Se concluyó también que la inversión es rentable debido a que el VAN salió mayor a 0, siendo el mismo de S/ 344,711.17 en la aplicación del estudio de métodos, tiempos y balance de línea; el ratio de Beneficio/Costo en la aplicación del estudio de métodos, tiempos y balance de línea fue de 4.17, es decir que por cada sol invertido en el estudio de métodos, tiempo y balance de línea se obtiene S/4.17 en beneficios.

ULCO Arias, Claudia. Aplicación de Ingeniería de Métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa Industrias Art Print. Tesis (Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Cesar Vallejo. Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, 2015, 172p. La presente investigación busca incrementar la productividad de la mano de obra del proceso productivo de cajas de calzado de la empresa Industrias Art Print mediante la aplicación del estudio de métodos. Es así que se tomó una muestra de la productividad de dicha línea de producción de cajas de calzado; la cual se busca mejorar a través del análisis de cada operación teniendo como base un adecuado manejo de estándares de tiempo.

El objetivo principal de esta investigación es mejorar la productividad de mano de obra de la empresa Industrias Art Print mediante la aplicación de la ingeniería de métodos en la línea de producción de cajas para calzado, tomando al tiempo estándar como punto de referencia y midiendo el impacto en la productividad de la aplicación de esta metodología, la cual se llevó a cabo de manera experimental y se midió mediante el análisis estadístico.

Como resultado, la investigación permitió mejorar los procesos de Plastificado, lo cual conllevó al incremento de la productividad de mano de obra del sistema productivo en un 19% respecto a la situación inicial; esto se comprobó a través de la prueba T-Student obteniendo un nivel de significancia P menor a 0.05; lo que significa la aceptación de la hipótesis de que la productividad de mano de obra es mayor después de la aplicación de la ingeniería de métodos.

Ulco concluyó que la evaluación del proceso de producción permitió establecer una secuencia de recorrido, identificándose actividades que no generaban valor. Se obtuvo también que el tiempo estándar se redujo de 407.51 minutos/millar a 377.95 minutos/millar produciendo una reducción de 29.56 min/millar; consecuentemente la productividad aumentó de 156 cajas/hora a 193 cajas/hora incrementándose en un 23.7%.

ARANA Ramirez, Luis. Mejora de Productividad en el área de Producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad San Martin de Porres. Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, 2014, 266p.

La presente investigación busca mejorar la productividad de una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje teniendo como objetivo lograr una alta competitividad y ofrecer una mejor calidad de sus productos, es por esto que la empresa en estudio, conocida con la marca de Crepier, permitirá implantar este proyecto aplicado en el área de producción.

La metodología de la empresa está basada en la aplicación de herramientas que permitirán incrementar la productividad del área en un 1.01%, con relación al índice calculado al inicio del proyecto, que generaría un ahorro mensual, expresado en S/. 10 mil soles, siendo así un método de mejora constante.

Como resultado de la aplicación de las mejoras en la empresa, hubo una repercusión en la efectividad con un incremento de 31%, lo cual significa que la implementación de la mejora fue efectiva en corto plazo. Para finiquitar, se pudo obtener también que el valor actual neto (VAN) fue mayor a cero y el índice beneficio costo mayor a uno, motivo por el que se sugirió implantar el proyecto siendo sumamente rentable para las empresas de este sector.

Arana concluyó que gracias a la aplicación del estudio de tiempos, se pudo observar una notable reducción en el tiempo de producción del producto patrón, de 110.05 min a 92.08 min, lo que es equivalente a un 16% de mejora.

SALAS, Campos Mario. Análisis y mejora de los procesos de mercadería importada del centro de distribución de una empresa Retail. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2013, 103p.

La presente investigación está enfocada en una empresa que se dedica a la importación de la mayoría de sus productos. La mercancía importada pasa por diversos procesos y de mayor duración a los que habitualmente hay en la mercancía nacional, lo que conlleva a aplicar una reducción de tiempos de los procesos de mercancía importada en el lugar donde la empresa distribuye sus productos.

El objetivo de esta investigación es llevar a cabo el análisis de los procesos de mercancía importada del centro de distribución de una empresa retail para de esta manera proponer herramientas de solución que permitan a la empresa cumplir con la entrega de pedidos por parte de los clientes al menor costo posible. A través de una lluvia de ideas se obtendrán las causas principales del retraso de la mercancía importada.

Salas afirma que en la metodología a aplicar se encuentran herramientas tales como el Manual de Organización y Funciones de la Jefatura de Importado, la estandarización de operaciones manuales y la implementación de cursos de capacitación para los trabajadores de la Jefatura de Importado.

Como resultado, es correcto afirmar que el proyecto es rentable. Con ello, no solo se obtiene un aumento en la eficiencia de la empresa, sino que la inversión y los costos a futuro tendrán una evolución positiva. Para ser más específicos, se obtendrá S/. 1.25 por cada S/. 1 que invertirá la empresa si acepta implementar la propuesta sugerida en esta investigación.

Finalmente, se concluye que es vital una nueva implementación de métodos de trabajo ya que la falta de los mismos en el centro de distribución de la empresa genera un notable desorden en la atención de pedidos de las tiendas. Este es un problema latente en los tiempos de alta demanda, donde los trabajadores deben laborar horas extras durante días consecutivos, lo que ocasiona como consecuencia la baja productividad en días posteriores.

1.2.2 Antecedentes Internacionales

ALZATE, Campos Mario y SANCHEZ Castaño Julián. Estudio de Métodos y Tiempos de la Línea de Producción de Calzado Tipo “Clásico de Dama” en la empresa de Calzado Caprichosa para definir un nuevo Método de Producción y determinar el Tiempo Estándar de Fabricación. Tesis (Ingeniero Industrial). Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ingeniería Industrial, 2013, 77p.

La presente investigación busca implementar un nuevo método de trabajo en la empresa Calzado Caprichosa, la cual está dedicada a la fabricación y comercialización de calzado para dama, es así que a través del cálculo del tiempo estándar de producción el proceso será mucho más eficaz y económico.

El objetivo de esta investigación es lograr una mayor efectividad y eficacia en el proceso de producción de la empresa Calzado Caprichosa mediante la implementación de un novedoso método, registrando el flujo operativo mediante la observación directa y evaluando las alternativas de mejora mediante una comparación de relación costo-beneficio entre el método actual y el método a proponer.

La metodología a emplear en la empresa pereiriana Calzado Caprichosa está basada en la implantación del método Tiempos Predeterminados (MTM-2), el cual calculará el tiempo estándar de producción actual y posteriormente el nuevo método productivo.

Como resultado de la investigación, se obtuvo que el tiempo de línea se redujo a 46 minutos, la eficiencia de la planta se incrementó a 87% y los costos laborales disminuyeron debido a que la jornada de trabajo también disminuyó a 8 horas por día, mejorando de esta manera la producción de la empresa.

Para finiquitar, se concluye que el cálculo del tiempo estándar de producción fue fundamental para detectar la sucesión de actividades dentro del proceso y es entonces que a partir de allí se pudieron realizar propuestas de mejora e implementar un nuevo método que consiguió un favorable incremento de productividad y una evidenciable reducción de costos.

USTATE, Pacheco Elkin. Estudio de métodos y tiempos en la planta de producción de la empresa Metales y Derivados S.A. Tesis (Ingeniero Industrial). Medellín: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Minas-Ingeniería Industrial, 2007, 54p.

La presente investigación llevó a cabo un análisis para identificar y aprovechar los recursos previamente existentes de maquinaria, mano de obra y materiales en la empresa Metales y Derivados S.A, a través de la realización de un estudio de tiempos y métodos tomando en cuenta la distribución de planta de la empresa Metales y Derivados S.A.

El objetivo de la investigación es mejorar el rendimiento de la empresa Metales y Derivados S.A mediante un Estudio de Tiempos y Métodos representado por diagramas

y fichas técnicas luego de la recopilación de información estadística primordial para el control y estandarización de los procesos de producción.

Según Ustate, el estudio de métodos emplea técnicas para el análisis de operaciones, como por el ejemplo la división de una actividad en elementos simples de trabajo basada en el estudio de cada movimiento con el fin de ordenarlo y eliminar el que sea innecesario, obteniendo así una secuencia ordenada de movimientos.

Como resultado de la investigación, se obtuvo que se llevó a cabo un rediseño de la planta de producción de la empresa Metales y Derivados S.A logrando una mejor distribución y un proceso productivo lineal y fluido, cabe resaltar también que la productividad aumentó de manera considerable.

Por último, se concluye que un estudio de métodos y tiempos contribuye en cualquier tipo de industria a encontrar operaciones, movimientos y actividades que no son necesarias en el proceso y que no son percibidas fácilmente; se pudieron establecer tiempos de ejecución de las operaciones y se asignaron calificaciones al personal según su ritmo y tiempo de trabajo.

JJON Bautista, Klever. Estudio de Tiempos y Movimientos para Mejoramiento de los Procesos de Producción de la Empresa Calzado Gabriel. Trabajo Estructurado de Manera Independiente (Ingeniera Industrial). Ambato: Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial, 2013,224p.

La presente investigación busca determinar los problemas influyentes en la producción de la empresa Calzado Gabriel, mediante el análisis de cada proceso u operación que se realiza; los métodos empleados no son los adecuados por lo que se pondrá en marcha este proyecto.

El objetivo de la investigación es lograr el mejoramiento y optimización de los procesos de la empresa Calzado Gabriel mediante la determinación de tiempos y movimientos, con el fin de erradicar el método actual el cual implica largas distancias de transporte entre estaciones de trabajo y movimientos intrascendentes que aumentan los tiempos predeterminados.

Según Jijón, la ingeniería de métodos permite introducir soluciones que permiten llevar a cabo un trabajo en el menor tiempo posible y a un menor costo operacional; mientras exista un método eficiente habrá una mejor relación maquinaria-trabajador.

Como resultado de la investigación, se obtuvo que el tiempo estándar de la planta de producción de Calzado Gabriel disminuyó de 863.23 min a 766.31 min, es decir un rango de 96.92 min de diferencia. Asimismo hubo un aumento de la capacidad de producción de 12.65%.

Finalmente, se concluye que después de haber realizado la medición de tiempos y movimientos durante todo el proceso y luego de haber reorganizado las estaciones de trabajo, se lograron reducir distancias entre estaciones y se pudieron disminuir los tiempos operacionales, repotenciando así todo el proceso productivo.

CAJAMARCA, Guerra Diego. Estudio de Tiempos y Movimientos de Producción en Planta para mejorar el Proceso de Fabricación de Escudos en Kaia Bordados. Tesis (Ingeniera Industrial). Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada. Facultad de Estudios a Distancia Faedis, 2015,77p.

La presente investigación busca la obtención de un crecimiento organizacional y desarrollo ascendente de la empresa Kaia Bordados mediante la obtención de índices de productividad, eficiencia y eficacia a partir de un estudio detallado de tiempos dentro de la planta de producción.

El objetivo de la investigación es proponer una propuesta de mejora a la empresa Kaia Bordados basada en la disminución de la cantidad de productos defectuosos a través de la detección de las causas del problema con la finalidad de obtener una mejor calidad de productos terminados y aumentar la utilidad neta de la empresa .

Para Cajamarca, el estudio de métodos y tiempos determina el tiempo exacto que requiere un operario medianamente calificado para llevar a cabo una actividad según el método planteado; los datos son recopilados mediante la observación directa y en base a ellos se plantearán diagramas y fichas que contribuyan con la mejora de la productividad.

Como resultado de la investigación, se obtuvo que la compra de una nueva máquina de bordar disminuirá los tiempos de bordado de 427,2 a 388,2; lo que contribuiría con la reducción de productos defectuosos causados por un mal recorrido de hilo.

Finalmente, se concluye que luego de haber realizado el estudio de tiempos y movimientos a la empresa Kaia Bordados se pudieron detectar las acciones que afectan el proceso y se propusieron alternativas de mejora inmediatas, es así que la relación entre cada componente del proceso fue determinante para la aplicación de la propuesta.

ADOLFO, Pineda Jose. Estudio de Tiempos y Movimientos en la Línea de Producción de Piso de Granito en la fábrica Casa Blanca S.A. Tesis (Ingeniera Industrial). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingenieria, 2005,173p.

La presente investigación busca mejorar el método actual de trabajo en la empresa Casa Blanca S.A mediante un análisis de la situación actual y operacional de la empresa; y a través de la determinación de un tiempo estándar para cada operación el cual será hallado en base al factor de actuación y tolerancias dentro del proceso.

El objetivo de la investigación es incrementar la productividad de la mano de obra y maquinaria correspondiente en la empresa Casa Blanca S.A a través de un estudio de tiempos y movimientos para repotenciar las estaciones de trabajo y proponer el desarrollo de las tareas de una forma más eficiente.

Para Adolfo, el estudio de tiempos y movimientos permite unificar todas las partes que componen el proceso mediante un orden determinado por cada tiempo operacional; el análisis de cada etapa del proceso busca determinar las principales causas del problema de la organización.

Como resultado de la investigación, se obtuvo que la mala distribución de planta estaba afectando directamente a los costos del proceso. Es así que, con la implementación del nuevo método de trabajo se logró reducir en un 33.6% el espacio de trabajo, lo que es equivalente a 1961.6 metros.

Se concluye que, la productividad incrementó en la empresa Casa Blanca S.A después de la aplicación del proyecto; por lo que fue factible llevarlo a cabo consiguiendo un aumento en la productividad de mano de obra de un 20% y en la productividad de manipulación de materiales de un 34%.

1.3 Teorías Relacionadas al tema

Está formado por el conjunto de definiciones, teorías y planteamientos científicos que funcionan en torno al problema plantado. En tal caso, las variables a tomar en cuenta en el estudio son: la Ingeniería de Métodos y la Productividad.

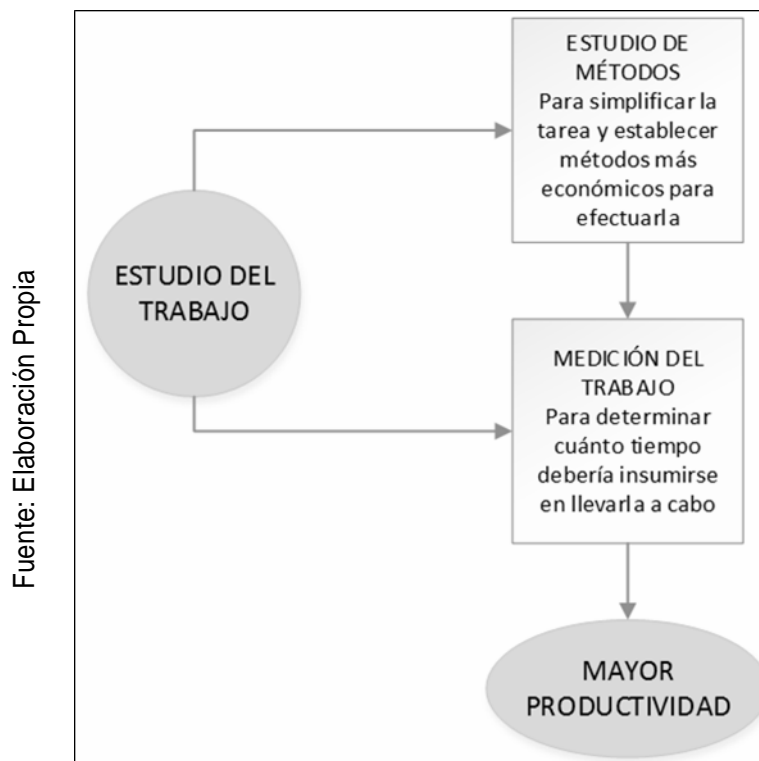
1.3.1 Estudio de Métodos

El Estudio de métodos incluye la selección de los métodos más sencillos y eficientes de procesos, herramientas y equipos para fabricar un producto en base a los requerimientos

necesarios y condiciones impuestas por el área de ingeniería del producto. Luego de la elección de dicho método, se debe establecer un tiempo de fabricación del producto. La ingeniería de métodos emplea un procedimiento ordenado para llevar a cabo un trabajo, mediante la aplicación de la capacidad tecnológica así como el análisis de los estándares de tiempos empleados en las operaciones. (Niebel y Freivalds, 2009, p.2).

En el siguiente grafico se puede apreciar la influencia del Estudio de Métodos con respecto a una mayor productividad.

Figura N°3



Estudio del Trabajo

“Los objetivos primordiales de los métodos, estándares y diseño del trabajo son: incrementar la productividad y la confiabilidad en la seguridad del producto; reducir los costos unitarios, lo cual permite que se produzcan más bienes y servicios de calidad para más gente. La capacidad para producir más con menos dará como resultado más trabajos para más personas por un número mayor de horas por año. Sólo a través de la aplicación inteligente de los principios de los métodos, estándares y diseños del trabajo puede aumentar el número de fabricantes de bienes y servicios, al mismo tiempo que incrementa el potencial de compra de todos los consumidores. A través de estos principios se reducen

el desempleo y los despidos, lo cual disminuye el alto costo económico de mantener a la población no productiva” (Niebel y Freivalds, 2009, p.2).

Principales etapas de la ingeniería de métodos.

La ingeniería de métodos está conformada por ocho etapas, las cuales son las siguientes:

- 1. Selección del Proyecto (Seleccionar).** “Por lo general, los proyectos seleccionados representan ya sea nuevos productos o productos existentes que tienen un alto costo de manufactura y una baja ganancia. También, los productos que actualmente experimentan dificultades para conservar la calidad y tienen problemas para ser competitivos son proyectos aptos para aplicar ingeniería de métodos” (Niebel y Freivalds, 2009, p.4).

Según la OIT (1996): Se pueden obtener resultados de gran alcance en un periodo de tiempo determinado mediante la aplicación del estudio del trabajo en operaciones fijadas por el especialista, siempre y cuando se tengan en cuenta estos tres factores: consideraciones económicas o de eficiencia en función de los costos, consideraciones técnicas y consideraciones humanas (p.78).

- 2. Obtención y Presentación de datos (Registrar).** Esta etapa consiste en integrar todos los acontecimientos importantes que tienen relación con el producto o servicio. Esta actividad incluye cuadros, esquemas, especificaciones, requerimientos de pedidos y entregas y proyección de la duración del producto o servicio (Niebel y Freivalds, 2009, p.4).

Según la OIT (1996), entre las técnicas de registro más comunes se encuentran los diagramas y los gráficos (p.83).

Gráficos que evidencian la sucesión de los hechos:

- Diagrama bimanual: “A veces conocido como diagrama de procesos del operario, es una herramienta para el estudio del movimiento. Este diagrama muestra todos los movimientos y retrasos atribuibles a las manos derecha e izquierda y las relaciones que existen entre ellos. El propósito del diagrama de procesos bimanual es identificar

los patrones de movimiento ineficientes y observar las violaciones a los principios de la economía de movimientos” (Niebel y Freivalds, 2009, p.116).

- Cursograma: es un gráfico en el cual se emplea una serie de cinco símbolos uniformes que equivalen a las actividades o acontecimientos que intervienen en un proceso. El cursograma permite resumir la información reflejada de un proceso. (OIT, 1996, p.84).

Gráficos con escala de tiempo:

- Diagrama de actividades múltiples, es un diagrama en el que se anotan las actividades de múltiples objetos de estudio tales como maquinaria, operario, de acuerdo a una misma escala de tiempos para dar a conocer la correlación existente entre ambas (OIT, 1996, p.122).
- Simograma: se emplea para detectar las actividades realizadas al mismo tiempo por las manos de un trabajador, de esta manera se puede identificar movimientos redundantes y reducir tiempo operativos dentro del proceso de producción (Palacios, 2009, p.101).

Diagramas que indican movimiento:

- Diagrama de hilos, se emplea para medir y cuantificar las distancias existentes entre las estaciones con la ayuda de un hilo, por lo que tiene que ser trazado a una escala exacta; los hechos son registrados a través de las observaciones correspondientes. (OIT, 1996, p.112).
- Diagrama de recorrido, sirve para determinar los costos no reflejados e improductivos tales como las distancias a recorrer, los retrasos y actividades de almacenamiento; una vez identificados se pueden adoptar formas para reducirlos y consecuentemente disminuir sus costos (Niebel y Freivalds, 2009, p.26).
- Ciclograma, es el registro de la trayectoria hecho por una fuente luminosa continua en una fotografía (Palacios, 2009, p.101).

- Cronociclograma, se define como una variedad del Ciclograma con un trazado de luz irregular, el trayecto permite detectar la dirección y velocidad del movimiento (Palacios, 2009, p.39).
 - Gráfico de trayectoria, es representado por un cuadrado que a su vez se divide en pequeños cuadrados, los cuales representan puestos de trabajo dentro del proceso productivo (OIT, 1996, p.134).
- 3. Análisis de Datos (Examinar).** Se utilizan métodos analíticos operacionales para escoger la opción que dará el mejor resultado posible de un producto o servicio. Estos métodos engloban las especificaciones, objetivos de la operación, materia prima, procesos de producción, distribución de estaciones de trabajo, técnicas y materiales (Niebel y Freivalds, 2009, p.6).

Examinar de manera detallada la forma en la que se lleva a cabo el trabajo, su finalidad, el espacio donde se realiza, la secuencia y los métodos a emplear (OIT, 1996, p.77).

- 4. Desarrollo del Método ideal (Establecer).** En esta etapa se debe determinar el mejor procedimiento para cada operación que forma parte del proceso, tomando en cuenta las diferentes restricciones asociadas con cada alternativa entre las que se encuentran: la productividad, ergonomía y seguridad en el trabajo (Niebel y Freivalds, 2009, p.6).

En esta parte se debe elegir el método más rentable considerando todos los lineamientos de gestión posibles, así como las contribuciones de los agentes externos e internos especialistas en el tema, cuya perspectiva deberá ser tomada en cuenta para establecer el nuevo método (OIT, 1996, p. 21).

5. Presente e instale el Método (Evaluar).

En esta parte se interpreta el método que se va a proponer parte por parte y se explica su desarrollo a las personas encargadas de su operación y mantenimiento. Se deben tomar en cuenta todos los componentes del método con el fin de garantizar los buenos resultados esperados tanto a corto como a largo plazo. (Niebel y Freivalds, 2009, p.6).

Esta etapa consiste en: “Evaluar los resultados obtenidos con el nuevo método en comparación con la cantidad de trabajo necesario y establecer un tiempo tipo” (OIT, 1996, p.21).

6. Desarrollo del Análisis del Trabajo (Definir).

Esta etapa consiste fijar el nuevo método y el tiempo adecuado en el que se realizará, mostrar dicho método de todas las formas posibles, ya sea verbalmente o a través de la escritura, a todas las personas a quienes les corresponde, empleando argumentos y evidencias. (OIT, 1996, p.21).

Consiste en efectuar un análisis de trabajo del método de trabajo implantado con el objeto de llevar a cabo la selección, el entrenamiento y la recompensa de los operadores de una manera correcta (Niebel y Freivalds, 2009, p.6).

7. Establezca Estándares de Tiempo (implantar).

En esta etapa se debe determinar un estándar preciso y razonable para el método a implantar en la investigación mediante la aplicación constante de fórmulas, datos estadísticos, muestreos de las operaciones y trabajos (Niebel y Freivalds, 2009, p.6).

Implantar el nuevo método requerirá hacer efectiva la formación de las personas involucradas como un común denominador de acuerdo al tiempo establecido y pactado. (OIT, 1996, p.21).

8. Seguimiento (Controlar).

En esta última etapa, se deben verificar y contrastar los resultados obtenidos de la aplicación del nuevo método insertado y llevar a cabo una comparación con los objetivos, para corroborar la efectividad y los beneficios que conllevaron la puesta en marcha de dicha metodología (OIT, 1996, p.21).

Se le debe hacer un seguimiento al método mediante la verificación y auditoría constante con la finalidad de corroborar el cumplimiento de las metas proyectadas respecto a la productividad y a la calidad, y de esta manera proponer oportunidades de mejora en base a las fallas detectadas. (Niebel y Freivalds, 2009, p.6).

Tiempo Estándar

Es el tiempo en el cual se puede efectuar una tarea o actividad cualquiera por una persona bien entrenada en dicho trabajo, llevando a cabo una actividad normal según el método constituido y en donde se incluyen las tolerancias debidas a retrasos en la producción que están lejos del control voluntario del trabajador (Niebel y Freivalds, 2009, p.345).

Según Niebel y Freivalds (2009): “El muestreo del trabajo puede ser muy útil para establecer los estándares de tiempo para las operaciones de mano de obra directa e indirecta. La técnica es la misma en la que se utiliza para determinar holguras. El analista debe tomar un gran número de observaciones aleatorias. El porcentaje del total de observaciones en las que el operario está trabajando se aproxima al porcentaje del tiempo total de ese estado” (p.457).

Es recomendable que una vez implantado el nuevo método, se debe realizar el seguimiento del mismo de forma regular y constante. El seguimiento y supervisión inicial de los trabajos productivos se debe realizar, en promedio, un mes después del desarrollo de los estándares de tiempo. La segunda auditoría debería llevarse a cabo dos meses después y la tercera auditoría, nueve meses después que se realizó la segunda. La frecuencia de las auditorías se harán en relación a las horas esperadas de aplicación por año (Niebel y Freivalds, 2009, p.490).

Cabe resaltar que el tiempo estándar es equivalente a los ajustes del tiempo normal, por lo que se considerarán los suplementos necesarios para las necesidades del trabajador, las mismas que podrían ser: los retrasos ineludibles en el trabajo como la fatiga.

$$\text{Tiempo estándar} = \frac{\text{Tiempo normal total}}{1 - \text{Factor de suplemento}}$$

Dónde:

El tiempo normal, es el tiempo empleado por un operario normal para realizar una operación cuando emplea una velocidad estándar, sin ningún retraso y se considerará esta fórmula:

$$\text{Tiempo normal} = \text{media de los tiempos} \times \text{factor de calificación}$$

Para ello, la media de los tiempos, “es la suma de los tiempos observados entre la cantidad de tiempos observados, recopilados mediante la observación directa” (Janania, 2013, p. 101).

En este proyecto de investigación, el factor de calificación se hallará en base al Sistema Westinghouse, el cual se define como “Uno de los sistemas de calificación que se han usado por más tiempo, que en sus inicios fue llamado de nivelación, fue desarrollado por la Westinghouse Electric Corporation. Este sistema de calificación Westinghouse considera cuatro factores para evaluar el desempeño del operario: habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia. Una vez asignados los valores numéricos equivalentes a los cuatro factores, el factor de actuación se establece combinando matemáticamente los cuatro valores y agregando su suma a la unidad” (Niebel y Freivalds, 2009, p.358).

Tabla N° 6: Método de Calificación Westinghouse

| Habilidad | | | Esfuerzo | | |
|-------------|----|------------|--------------|----|-----------|
| + 0.15 | A1 | Superhábil | + 0.13 | A1 | Excesivo |
| + 0.13 | A2 | Superhábil | + 0.12 | A1 | Excesivo |
| + 0.11 | B1 | Excelente | + 0.10 | B1 | Excelente |
| + 0.08 | B2 | Excelente | + 0.08 | B2 | Excelente |
| + 0.06 | C1 | Bueno | + 0.05 | C1 | Bueno |
| + 0.03 | C2 | Bueno | + 0.02 | C2 | Bueno |
| 0.00 | D | Promedio | 0.00 | D | Promedio |
| - 0.05 | E1 | Regular | - 0.04 | E1 | Regular |
| - 0.10 | E2 | Regular | - 0.08 | E2 | Regular |
| - 0.16 | F1 | Pobre | - 0.12 | F1 | Pobre |
| - 0.22 | F2 | Pobre | - 0.17 | F2 | Pobre |
| Condiciones | | | Consistencia | | |
| + 0.06 | A | Ideal | + 0.04 | A | Perfecta |
| + 0.04 | B | Excelente | + 0.03 | B | Excelente |
| + 0.02 | C | Buena | + 0.01 | C | Buena |
| + 0.00 | D | Promedio | 0.00 | D | Promedio |
| - 0.03 | E | Regular | - 0.02 | E | Regular |
| - 0.07 | F | Pobre | - 0.04 | F | Pobre |

Fuente: Niebel y Freivalds, 2009, p.358

Suplementos de Trabajo, se encuentran expresados de forma porcentual. El tiempo normal no incluye las demoras inevitables en la producción, es así que se deben realizar reajustes para contrarrestar dichas pérdidas. Los suplementos u holguras se aplican al tiempo de ciclo total, solo al tiempo de máquina y solo al tiempo de esfuerzo manual. Las holguras que se aplican al tiempo de ciclo total son expresadas como un porcentaje del tiempo de ciclo y compensan ciertas demoras como necesidades personales o limpieza del espacio de trabajo, mientras que las holguras de tiempo de máquina abarcan el tiempo empleado en el mantenimiento de las herramientas. La demora cubierta por las holguras de esfuerzo es la fatiga. (Niebel y Freivalds, 2009, p.366).

Tabla N° 7: Suplemento de Trabajo

| | H | M | | | | | H | M |
|---|----|----|---|--|--|--|---|----|
| 1. Suplementos Constantes | | | E. Calidad de aire (factores climáticos inclusive) | | | | | |
| suplemento por necesidades personales | 5 | 7 | buena ventilación o aire libre | | | | 0 | 0 |
| suplementos básicos por fatiga | 4 | 4 | mala ventilación, pero sin emanaciones tóxicas ni nocivas | | | | 5 | 5 |
| total: | 9 | 11 | | | | | | |
| 2. Suplementos Variables, añadidas al suplemento básico por fatiga | | | proximidades de hornos, calderas, etc. | | | | 5 | 15 |
| A. Suplemento por trabajar de pie | 2 | 4 | F. Tensión visual | | | | | |
| B. Suplemento postura anormal | | | trabajos de cierta precisión | | | | 0 | 0 |
| Ligeramente incómoda | 0 | 1 | trabajos de precisión o fatigosos | | | | 2 | 2 |
| Incómoda inclinado | 2 | 3 | trabajos de gran precisión o muy fatigosos | | | | 5 | 5 |
| Muy incómoda (echado-estirado) | 7 | 7 | G. Tensión auditiva | | | | | |
| C. Levantamiento de pesos y uso de fuerza (levantar, tirar o empujar) | | | sonido continuo | | | | 0 | 0 |
| Peso levantado o fuerza ejercida (en kg) | | | intermitente y fuerte | | | | 2 | 2 |
| 2.50 | 0 | 1 | intermitente y muy fuerte | | | | 3 | 3 |
| 5.00 | 1 | 2 | estridente y fuerte | | | | 5 | 5 |
| 7.50 | 2 | 3 | H. Tensión mental | | | | | |
| 10.00 | 3 | 4 | proceso bastante complejo | | | | 1 | 1 |
| 12.50 | 4 | 6 | proceso complejo o atención muy dividida | | | | 4 | 4 |
| 15.00 | 6 | 9 | muy complejo | | | | 8 | 8 |
| 17.50 | 8 | 12 | I. Monotonía mental | | | | | |
| 20.00 | 10 | 15 | trabajo algo monótono | | | | 0 | 0 |
| 22.50 | 12 | 18 | trabajo bastante monótono | | | | 1 | 1 |
| 25.00 | 14 | 0 | trabajo monótono | | | | 4 | 4 |
| 30.00 | 19 | 0 | J. Monotonía física | | | | | |
| 40.00 | 33 | 0 | trabajo algo aburrido | | | | 0 | 0 |
| 50.00 | 58 | 0 | | | | | | |
| D. Intensidad de luz | | | trabajo aburrido | | | | 2 | 1 |
| Ligeramente por debajo de lo recomendado | 0 | 0 | | | | | | |
| Bastante por debajo | 2 | 2 | trabajo muy aburrido | | | | 5 | 2 |
| Absolutamente insuficiente | 5 | 5 | | | | | | |

Fuente: Niebel y Freivalds, 2009, p.358

La siguiente tabla nos muestra cómo encontrar el tiempo estándar: a través de la hoja de estudio de tiempo.

Tabla N° 8: Estudio de Tiempos

[illegible]

Fuente: Niebel y Freivalds, 2009, p.358

Estudio de Movimientos

El Estudio de Movimientos abarca el análisis de los movimientos del cuerpo empleados para llevar a cabo una actividad. Su principal finalidad es erradicar movimientos innecesarios y acelerar los movimientos eficientes. Mediante el estudio de movimientos, el trabajo puede ser rediseñado para aumentar la eficacia y elevar los estándares de producción (Niebel y Freivalds, 2009, p.114).

De acuerdo a la recopilación de datos en las investigaciones, se muestra la siguiente formula:

$$X = \frac{\text{\# de Operaciones que Agregan Valor}}{\text{\# de Operaciones Totales}}$$

Diagrama Bimanual. Según Noriega y Díaz (1998), nos dice que el diagrama muestra los movimientos realizados tanto por la mano izquierda como por la mano derecha y la relación que existe entre ellos, además sirve principalmente para el estudio de operaciones repetitivas, en cuyo caso se registra un solo ciclo completo de trabajo. Para presentar las actividades que se emplean los mismos símbolos que se utilizan en el diagrama de proceso (p.61).

[illegible]

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producto}}{\text{Insumo}}$$

1.3.2.1 Eficiencia

Según Cegarra (2012) señala que “la determinación de la eficiencia requiere establecer, de alguna manera, una relación entre los recursos suministrados y los resultados recibidos en un determinado periodo de tiempo” (p.243). En el contexto se indica que la eficiencia debe ser cuantificada mediante la relación entre los insumos y el producto realizado con estos, para poder mejorar la productividad de la empresa.

De acuerdo con Ventura (2011) indica que: el concepto de eficiencia debe emplearse en relación con los recursos que se emplearán en la producción de una empresa (p. 55). Esto quiere decir que se deben utilizar los recursos de forma óptima para no generar desperdicios y poder aumentar la producción a una máxima capacidad.

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Insumos Programados}}{\text{Insumos Utilizados}} \times 100\%$$

1.3.2.2 Eficacia

Según Varo (2013) afirma que la eficacia es el cumplimiento de objetivos y metas en el plazo establecido, la eficacia es un factor fundamental en un proceso productivo ya que las empresas actuales basan su políticas en la imposición de alcances concretos (p.40).

De acuerdo con Fernández (2012) afirma que: la eficacia se centra en la misma organización sin tomar en cuenta factores externos (p.65). En síntesis se debe considerar a la eficacia como los resultados y a la eficiencia como los medios para mejorar los resultados en una empresa.

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Productos logrados}}{\text{Meta}} \times 100\%$$

1.4 Formulación del Problema

1.4.1 Problema General

- ¿De qué manera la aplicación del Estudio del trabajo mejora la productividad en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquidos en la empresa Farmagro S.A, Los Olivos, 2017?

1.4.2 Problemas Específicos

- ¿De qué manera la aplicación del Estudio del trabajo mejora la eficiencia en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquidos en la empresa Farmagro S.A, Los Olivos, 2017?

- ¿De qué manera la aplicación del Estudio del trabajo mejora la eficacia en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquidos en la empresa Farmagro S.A, Los Olivos, 2017?

1.5 Justificación del Estudio

1.5.1 Justificación Económica

La presente investigación permitirá mejorar la productividad de la empresa Farmagro S.A, mediante la implementación de un nuevo método de trabajo. Es así que al mejorar la productividad de los trabajadores, habrá una mayor producción y por ende habrá una mayor ganancia respecto a la utilidad de la empresa.

Por ello se recomienda, a las empresas en proceso de formación que establezcan un método determinado de producción, cuyo resultado sea la obtención de una mayor demanda en el sector económico donde se desarrollan, mediante la constante actualización e innovación de los procesos. El estudio de métodos es una técnica que servirá para el registro secuencial de operaciones y permitirá un mejor índice de costo-beneficio para la empresa.

1.5.2 Justificación Técnica

La presente investigación tendrá un gran impacto en el sector de las pequeñas y medianas empresas, ya que la síntesis general de este proyecto consiste en obtener buenos resultados a partir de un nuevo método de trabajo; es decir innovar en base a las nuevas formas secuenciales laborales.

Por lo general las MYPES no cuentan con un método concreto, es así que a partir de la implementación de este proyecto que en este caso es el estudio de métodos se realizará un gran aporte en este sector microeconómico del país; mediante la identificación de actividades, reducción de tiempos muertos, registro de las operaciones y movimientos, secuencia de operaciones; procesos que son propios del estudio a realizar.

1.5.3 Justificación Social

La presente investigación permitirá la aplicación de un nuevo método basado en la secuencia operacional y en la tecnología necesaria para reducir tiempos de fabricación y reducir costos operativos en la empresa.

Es así que, la empresa estará a disposición de recopilar las recomendaciones pertinentes acerca del mantenimiento preventivo y correctivo que se le debe hacer a las máquinas con la ayuda de un cronograma.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis General

La Aplicación del Estudio de Trabajo mejora la productividad en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquidos en la empresa Farmagro S.A, Los Olivos, 2017.

1.6.2 Hipótesis Específicas

H1: La Aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficiencia en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquidos en la empresa Farmagro S.A, Los Olivos, 2017.

H2: La Aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficacia en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquidos en la empresa Farmagro S.A, Los Olivos, 2017.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo General

Determinar de qué manera la aplicación del Estudio de Trabajo mejora la productividad en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquidos en la empresa Farmagro S.A, Los Olivos, 2017.

1.7.2 Objetivos Específicos

Determinar de qué manera la aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficiencia en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquidos en la empresa Farmagro S.A, Los Olivos, 2017.

Determinar de qué manera la aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficacia en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquidos en la empresa Farmagro S.A, Los Olivos, 2017.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de Investigación

El tipo de investigación que se va a llevar a cabo en el presente trabajo es del tipo aplicada, debido a que se toman en cuenta investigaciones y teorías realizadas previamente para brindar una oportunidad de mejora y soluciones a la empresa en mención, sin embargo, para Valderrama (2013) este tipo de investigación es llamada como práctica y además está ligada a la investigación netamente básica ya que la finalidad es obtener resultados que aporten beneficios a la sociedad (p. 39). Cabe resaltar que, en la presente investigación se hizo un estudio previo mediante la aplicación del estudio de métodos.

Por su nivel, Valderrama (2013) resalta que la investigación es explicativa debido a que en el desarrollo de la tesis se puede apreciar una explicación detallada de los procesos y operaciones de la empresa a través de gráficos, esquemas y cuadros; también se dice que es explicativa porque se basa en la identificación de las principales causas del problema y asimismo brindar una pronta respuesta a ello, ya que su objetivo es detectar el causante del hecho sumado a la situación en la que se ha dado.

En el enfoque, la investigación es cuantitativa, porque los datos obtenidos son datos cuantificables, datos medibles a través de la recopilación de los números de la empresa a tratar, a través de la observación directa, información de trabajadores e histórico de la empresa plasmados en formatos que evidencian dichos hallazgos; dicho sea de paso, los eventos experimentales emplean procedimientos que son denominados la variable independiente y así se obtiene como consecuencia la llamada variable dependiente.

La investigación es de tipo cuasi experimental, Valderrama (2013) dice que la variable independiente tendrá un efecto sobre la variable dependiente. El diseño no aleatorio en la formación de los grupos, es decir el investigador lleva a cabo el estudio sobre grupos originales y previamente formados.

La investigación realizada es de alcance longitudinal, ya que la investigación se realizó durante 6 meses.

2.2 Variables, Operacionalización

2.2.1 Definición conceptual

Variable independiente: Estudio del Trabajo

Dentro del estudio del trabajo se desarrolla la ingeniería de métodos es el la aplicación de formas o métodos más sencillos y eficientes aplicados en el trabajo, con el objetivo de brindar alternativas de solución en la empresa. La medición de trabajo se relaciona con el estudio de métodos, la cual consiste en la adopción de procedimientos para identificar los tiempos que emplean los trabajadores dentro del proceso, según las reglas de rendimiento determinadas. La diferencia entre ambos conceptos, radica en que uno se basa en el estudio de la reducción del trabajo, y el otro, se basa en el estudio de tiempos ineficaces. (OIT, 1996, P.19).

Variable dependiente: Productividad

Según Render y Heizer (2004, p. 13), la productividad “es la razón entre la salidas (bienes y servicios) y una o más entradas o insumos (como mano de obra, capital o administración)”. No obstante, también es un indicador que demuestra el buen uso de los recursos de una economía en la producción de bienes y servicios.

2.2.2 Definición operacional

Variable independiente: Estudio del Trabajo

Dentro del estudio de trabajo se lleva a cabo un estudio de métodos permitirá a la empresa llevar un mejor orden operativo y eliminar cuellos de botella en la producción, incrementando de esta manera la productividad de la empresa.

Variable dependiente: Productividad

La productividad permitirá llevar a cabo un trabajo más eficiente y eficaz respecto al desarrollo de los procesos en la empresa, incrementando la calidad de productos terminados y brindando un mayor beneficio a la empresa.

Matriz de Operacionalización

| | Definición conceptual | Definición operacional | Dimensiones | Índex | Escala |
|---|--|---|-----------------------|--------------------------------------|--------|
| Independiente ESTUDIO DEL TRABAJO | Dentro del estudio del trabajo se desarrolla la ingeniería de métodos es el la aplicación de formas o métodos más sencillos y eficientes aplicados en el trabajo, con el objetivo de brindar alternativas de solución en la empresa. La medición de trabajo se relaciona con el estudio de métodos, la cual consiste en la adopción de procedimientos para identificar los tiempos que emplean los trabajadores dentro del proceso, según las reglas de rendimiento determinadas. La diferencia entre ambos conceptos, radica en que uno se basa en el estudio de la reducción del trabajo, y el otro, se basa en el estudio de tiempos ineficaces. (OIT, 1996, P.19). | Dentro del estudio de trabajo se lleva a cabo un estudio de métodos permitirá a la empresa llevar un mejor orden operativo y eliminar cuellos de botella en la producción, incrementando de esta manera la productividad de la empresa. | Estudio de Tiempo | $= \frac{\quad}{1 - \quad}$ | Razón |
| | | | Estudio de Movimiento | $= \frac{\#}{\#}$ | Razón |
| Dependiente PRODUCTIVIDAD | Según Render y Heizer (2004, p. 13), la productividad "es la razón entre la salidas (bienes y servicios) y una o más entradas o insumos (como mano de obra, capital o administración)". No obstante, también es un indicador que demuestra el buen uso de los recursos de una economía en la producción de bienes y servicios. | La productividad permitirá llevar a cabo un trabajo más eficiente y eficaz respecto al desarrollo de los procesos en la empresa, incrementando la calidad de productos terminados y brindando un mayor beneficio a la empresa. | Eficiencia | $= \frac{\quad}{\quad} \times 100\%$ | Razón |
| | | | Eficacia | $= \frac{\quad}{\quad} \times 100\%$ | Razón |

Fuente: Elaboración propia.

2.3 Población, Muestra y Muestreo

2.3.1 Población

Según Gorgas, Cardiel y Zamorano (2011) afirman: Se le llama población a los componentes que tienen características en común y por ende son el objetivo de la investigación. Existe población finita e infinita (p.11).

Respecto a la población, será la producción durante los 30 días, de las cuales se realizará 30 días antes y 30 días después, para el estudio de población que se está realizando.

2.3.2 Muestra

Según Gorgas, Cardiel y Zamorano (2011) mencionan: Se le denomina muestra a un grupo de elementos que forma parte de una población de individuos (p.11).

Respecto a la muestra, en esta ocasión es censal ya que se utiliza toda la población para el estudio de investigación que se está realizando (la producción durante los 30 días).

2.3.3 Muestreo

Según Gorgas, Cardiel y Zamorano (2011) dicen: Se le llama muestreo a una herramienta que delimita la examinación de la parte de una población que se requiere (p.11).

Respecto al muestro, es no probabilístico intencional, ya que se utiliza los datos a conveniencia del autor.

2.3.4 Criterio de Inclusión/Exclusión

En la tesis, la aplicación del estudio de métodos se realizará solo los días laborales.

2.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad

2.4.1 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

En este caso se utilizaron las fuentes primarias como secundarias, porque se utilizaron datos de la empresa, en ocasiones se utilizaron fichajes para recolectar los datos.

2.4.1.1 Técnicas de recolección de datos

La técnica que se llevará a cabo es la observación directa mediante la cual se podrán recopilar los datos necesarios reflejados en esta investigación.

Carrasco (2006) afirma lo siguiente: La observación es la aptitud por la que se pueden percibir los factores del medio que nos rodea y adoptar perspectivas acerca de la realidad (p.282).

2.4.1.2 Instrumentos de recolección de datos

La ficha de observación, puesto que es una técnica el cual sirve para recolectar los datos en la empresa, como por ejemplo se utilizaron algunos de los Checklist.

2.4.2 Validez del Instrumento de Medición

La validez del instrumento será evaluada por el juicio de experto, ver en el anexo N°1.

Balestrini (1997), Una vez establecidos los instrumentos de la investigación, se llevará a cabo un análisis y verificación que corroborará su autenticidad y de este modo brindar una solución al problema planteado (p.140).

2.4.3 Confiabilidad del Instrumento de Medición

Hernández, Fernández y Baptista (2010) dicen: Se denomina confiabilidad al grado al que una escala produce resultados consistentes si se realizan mediciones repetidas (p.300).

Según la OIT (1996, pp. 273 – 276), un cronómetro es fundamental para el estudio de tiempos, no obstante existen dos tipos de cronómetros: tanto mecánico como electrónico. En este caso los cronómetros electrónicos cumplen la misma función que los cronómetros mecánicos, es decir mide los tiempos de duración de cada actividad, además una de sus ventajas es efectuar un cronómetro de vuelta a cero de manera precisa. En este sentido la mayor parte de los modelos de cronómetros se utilizan de diferentes formas, no obstante se le puede ajustar para el registro de fracciones, minutos y horas.

Figura N°4



Cronómetro Digital

Ficha de observación

La ficha de observación, es una técnica en la recopilación de datos en el cual se hace un registro de la información con el propósito de analizar posteriormente los indicadores (checklist) con la finalidad de realizar mejoras en la empresa.

No obstante, la finalidad del instrumento es medir el tiempo que se demora el operario en las operaciones que realiza.

2.5 Métodos de Análisis de Datos

El método utilizado para realizar esta investigación es el análisis cuantitativo, ya que los datos obtenidos son cuantificables y medibles.

El análisis de datos se realizará a través del SPSS.21, ya que tiene como finalidad, identificar el porcentaje de confiabilidad y si tiene relación con las hipótesis que se ha planteado.

2.6 Aspectos Éticos

En esta investigación se emplearon citas de tesis, estudios, artículos. Es por esto que, se puede afirmar que esta investigación se llevó a cabo de acuerdo a la normativa impuesta por la Universidad Cesar Vallejo, la cual vendría a ser la ISO 690.

2.7 Desarrollo de la Investigación

2.7.1 Descripción de la situación actual

Farmagro S.A. es una empresa peruana dedicada a la fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario.

Base Legal

Razón Social: Farmagro S.A.

RUC: 20100180210

Tipo de Empresa: Sociedad Anónima.

Representante Legal: GG.Carrasco de Lama Ruben Alex.

Localización

País: Perú

Provincia, Ciudad y Distrito: Lima, Lima y Los Olivos.

Dirección: Av. Alfredo Mendiola Nro. 6068 Z.I. Molitalia (Panamericana Norte Km 19.5).

Figura N°5



Misión

Contribuir a incrementar la productividad agrícola peruana con nuestros productos, respetando el entorno social y ambiental.

Visión

Liderar el mercado Agrícola peruano con productos innovadores, eficaces y amigables con el medio ambiente.


Valores Organizacionales

Respeto, Compromiso, Calidad, Innovación, Trabajo en equipo, Honestidad

Productos

La empresa farmagro es una empresa peruana especializada en brindar soluciones orientadas al sector agropecuario, la cual tiene por objetivo conseguir la máxima productividad y calidad de los productos en el sector agropecuario.

Tabla N° 10: Relación de Productos

| CANTIDAD | PRODUCTOS | | | |
|----------|-----------------|--|---|--|
| 1L | Tifón 480 | | | |
| 1L | Pounce 384 | |  | |
| 1L | Kasumin | |  | |
| 1L | Difenol | |  | |
| 1L | Ciclón | |  | |
| 1L | Ranger Flash FW | |  | |
| 1L | Oxamante | |  | |
| 1L | Biocinn | |  | |
| 1L | Strong Phos | |  | |
| 1L | Vital W | |  | |

Fuente: Elaboración propia

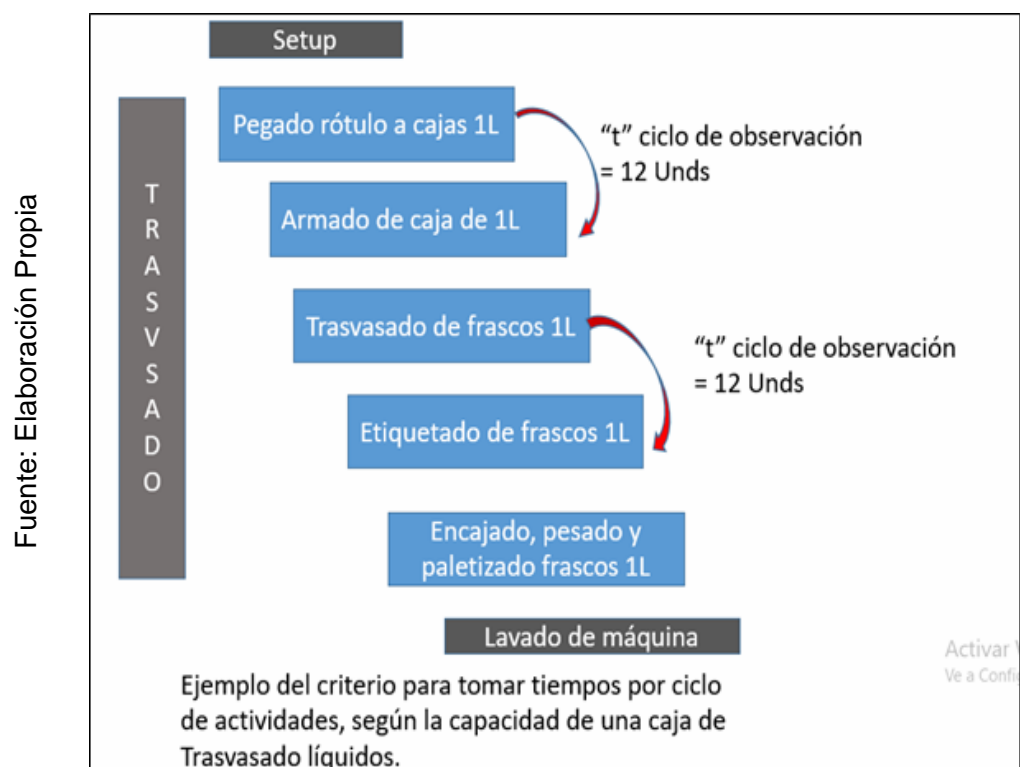
La tabla N°10, nos muestra la relación de los productos que la empresa vende mayormente a sus clientes. Además, es preciso señalar que estos productos se realizan en una misma línea de trabajo.

Producto de investigación

Respecto al producto de investigación, en este caso se tomara como muestra al producto Tifón 480 ya que las operaciones realizadas son las mismas por lo tanto al mejorar el proceso de un producto, se mejorará el proceso de los demás productos.

A continuación se presenta las actividades que se realiza en la línea de trabajo.

Figura N°6



Proceso de Trasvasado

A continuación se muestra las unidades producidas en la empresa Farmagro S.A. acerca de los productos antes mencionado.

Tabla N° 11: Unidades producidas en un mes

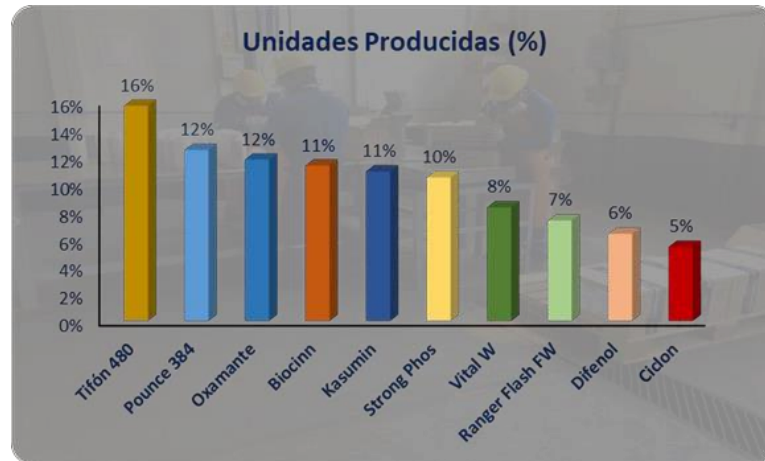
| Mes | Cantidad | Productos | Unidades Producidas | Unidades Producidas (%) |
|-------|----------|-----------------|---------------------|-------------------------|
| ENERO | 1L | Tifón 480 | 36000 | 16% |
| | 1L | Pounce 384 | 28600 | 12% |
| | 1L | Oxamante | 27000 | 12% |
| | 1L | Biocinn | 26000 | 11% |
| | 1L | Kasumin | 25000 | 11% |
| | 1L | Strong Phos | 24000 | 10% |
| | 1L | Vital W | 19000 | 8% |
| | 1L | Ranger Flash FW | 16800 | 7% |
| | 1L | Difenol | 14600 | 6% |
| | 1L | Ciclon | 12400 | 5% |
| | | Total | 229400 | 100% |

Fuente: Elaboración propia.

Esta tabla nos demuestra la fabricación de los productos en base a los pedidos por parte de los clientes, en este caso el producto más solicitado es el tifón 480.

Eso no quiere decir que los demás productos no tienen importancia al contrario también influye en las utilidades de la empresa, puesto que también son solicitados pero no todos los días.

Gráfico N° 1: Unidades producidas



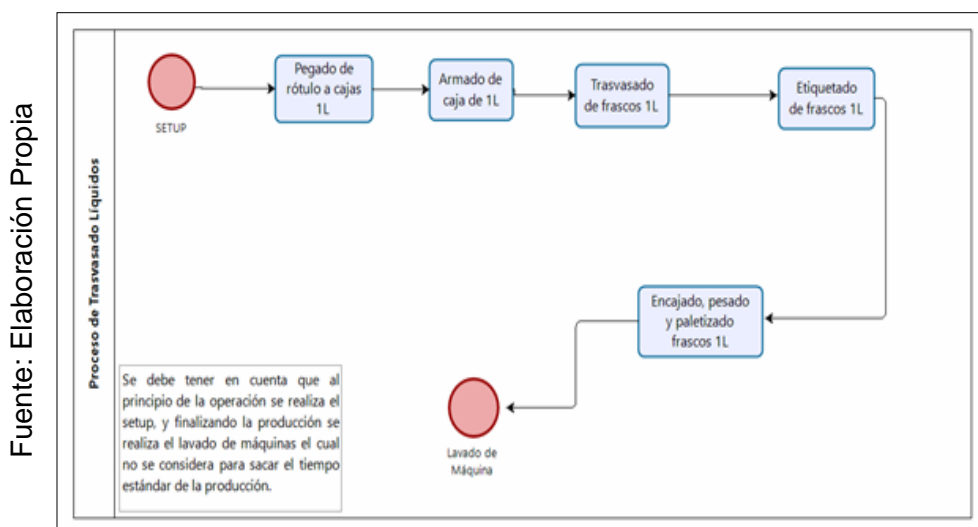
Fuente: Elaboración propia.

El Gráfico N°1, nos muestra la relación de los productos, en relación a la producción en porcentaje, lo cual obtenemos como resultado el tifón 480, con un 16%.

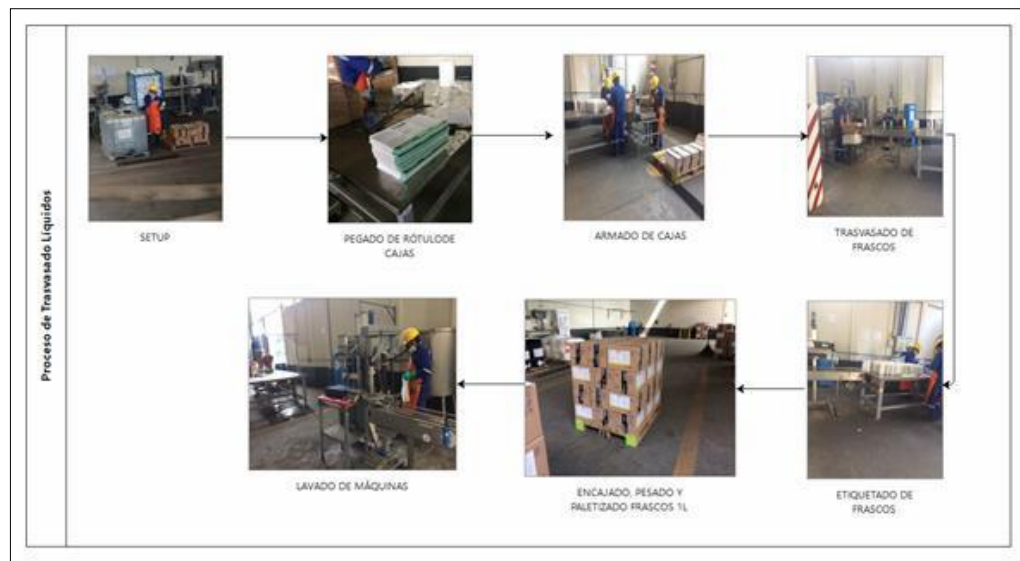
Proceso productivo antes de la mejora

Respecto a las actividades que realiza los operadores en la empresa Farmagro S.A. son las siguientes:

Figura N° 7



Proceso de Trasvasado Líquido

Figura N° 8**Imágenes de Trasvasado Líquido**

Las figuras N°7 y 8 nos muestran las actividades que realiza cada trabajador en el proceso de la línea de trasvasado líquido. Cabe resaltar que tanto la actividad del SETUP como el Lavado de Máquina no se cuenta para hallar el tiempo estándar, pero si se considera al tomar el tiempo ya que genera una demora en la producción antes de iniciar y antes de terminar.

Proceso de Trasvasado Líquido

- Setup (Preparación del Trabajo - Máquina – Material)

La preparación de los materiales y máquinas antes de empezar la actividad. Para que, de esta manera se pueda evitar pérdida de tiempo cuando se empieza hacer el trasvasado y no se tiene a la mano los materiales que se van a emplear.

- Pegado rótulo a cajas 1L

Los pegados de rótulos a cajas de un litro, ya que es más fácil y rápido pegar los rótulos antes de empezar con el llenado de los envases o en todo caso antes del llenado de los envases de 1L a la caja.

- Armado de caja de 1L

El armado de las cajas, antes de iniciar con el trasvasado de frascos de 1L, para que de esta manera se pueda colocar los productos directo a la caja y de esta manera evitar detener la producción, por falta de lugar en donde poner los envases etiquetados.

- Trasvasado de frascos 1L

El trasvasado de frascos de 1L, mediante la maquina dosificador, teniendo en cuenta que solo es un operario que se encarga del llenado de frascos, para luego pasar por la faja transportadora hasta el etiquetado.

- Etiquetado de frascos 1L

El etiquetado de los frascos de 1L, en esta actividad se encarga dos operarios, puesto que se quiere aumentar la velocidad de etiquetar a los frascos y de esta manera no haya una acumulación de frascos de 1L, sin etiquetar, por ende retrasaría a la producción.

- Encajado, pesado y paletizado frascos 1L

El encajado, pesado y paletizado de los frascos de 1L. Además es preciso señalar que cada pallets consta de 40 cajas.

- Lavado de máquina.

Después de cada trasvasado de líquidos, se tiene que hacer la limpieza respectiva, tanto en el dosificador como el espacio de trabajo. Para que el siguiente turno pueda seguir con otro producto y no tenga inconveniente. Cabe aclarar que la empresa farmagro tiene 3 turnos, las cuales los operarios rotan mensualmente.

Capacidad de Planta: $\text{Capacidad de planta} = (1848 \text{ envases} / 2200 \text{ envases}) * 100\%$
= 84% de capacidad de planta.

Toma de datos antes de la implementación

La toma de datos del tiempo estándar se realiza antes de la implementación para ver en qué situación se encuentra la empresa para mejorar la calidad de servicio.

A continuación se presenta las tablas de tiempos de ciclo en la cual se determina el promedio del tiempo de ciclo, luego se determina el tiempo normal mediante el sistema Westinghouse, luego de obtener el tiempo normal se determina el suplemento del trabajo y después se aplica la fórmula del tiempo estándar que se encuentra en la matriz de operacionalización.

Tabla N° 12: Toma de Tiempo N°1

| ESTUDIO DE TIEMPOS - FARMAGRO | | | | | | | | | | FF | | | | |
|--|---------------------------|------|----------|----------------------|-------------|--------------|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--|
| TRASVASADO | LIQUIDOS: | X | POLVOS: | | GRANULADOS: | | | | | | | | | |
| PRODUCTO: | TIFON 480 LIQ.X 1 LITRO | | | HOJA: | N° 1 | hora inicio: | 6:55:00 a. m. | | | | | | | |
| | | | | TURNO: | MANANA | | | | | | | | | |
| PRESENTACION | TIFON 480 LIQ.X 1 LITRO | | | Fecha: | 2/10/2017 | hora fin: | 2:55:00 p. m. | | | | | | | |
| | | | | OT: | 172160 | | | | | | | | | |
| LOTE: | 0065E172160 | | | PRODUCCION: | | KG: | | | | | | | | |
| | | | | | | LTS: | | | | | | | | |
| | | | | | | ENVASES: | 1848 | | | | | | | |
| ESTACION DE TRABAJO: | | | | LINEA DE TRABAJO N°4 | | | | | | | | | | |
| OPERADOR-1: | | | | YAICATE | | | | | | | | | | |
| OPERADOR-2: | | | | ROJAS | | | | | | | | | | |
| OPERADOR-3: | | | | PAGUADA | | | | | | | | | | |
| Registrar los tiempos en horas-minutos-segundos de cada observación como el ejemplo: 2:32:12 | | | | | | | | | | | | | | |
| ACTIVIDADES DE TRASVASADO LIQUIDO | Act | Umed | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Prom | | | | MM:MM | |
| Setup (Preparación del trabajo-Máquina-Materiales y graneles) | X | 154 | 00:09:31 | | | | | | 0:00:04 | 0 | 0 | 4 | 0.067 | |
| Armado de caja de 1L | X | 15 | 00:05:06 | 00:05:35 | 00:05:03 | 00:03:19 | 00:04:39 | 00:05:22 | 0:00:19 | 0 | 0 | 19 | 0.317 | |
| Pegado rótulo a cajas 1L,4L y 5L | X | 15 | 00:05:20 | 00:07:51 | 00:08:25 | 00:10:39 | 00:07:34 | 00:08:29 | 0:00:32 | 0 | 0 | 32 | 0.533 | |
| Trasvasado de frascos 1L | X | 1.67 | 00:02:36 | 00:03:03 | 00:03:30 | 00:02:15 | 00:03:02 | 00:02:49 | 0:01:44 | 0 | 1 | 44 | 1.733 | |
| Etiquetado de frascos 1L | X | 1.25 | 00:05:01 | 00:05:29 | 00:04:23 | 00:03:48 | 00:05:38 | 00:06:02 | 0:04:03 | 0 | 4 | 3 | 4.050 | |
| Sellado de caja, pesado frascos x 1L | X | 40 | 01:11:36 | 01:08:00 | 01:20:00 | 01:21:00 | 01:10:00 | 01:22:00 | 0:01:53 | 0 | 1 | 53 | 1.883 | |
| Palletizado | X | | | | | | | | #¡DIV/0! | #¡DIV/0! | #¡DIV/0! | #¡DIV/0! | #¡DIV/0! | |
| Lavado de maquina | X | 154 | 00:05:00 | | | 00:16:01 | | | 0:00:04 | 0 | 0 | 4 | 0.067 | |
| Asistente de Campo: | Ing. Jorge Riofrio Aquino | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 13: Toma de Tiempo N°2

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------------|----------|----------|----------|----------------------|-----------|--------------|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| ESTUDIO DE TIEMPOS - FARMAGRO | | | | | | | | | | FF | | | |
| TRASVASADO | LIQUIDOS: | X | POLVOS: | | GRANULADOS: | | | | | | | | |
| PRODUCTO: | TIFON 480 LIQ.X 1 LITRO | | | | HOJA: | N° 2 | hora inicio: | 7:00:00 a. m. | | | | | |
| | | | | | TURNO: | MAÑANA | | | | | | | |
| PRESENTACION | TIFON480LIQ.X1LITRO | | | | Fecha: | 5/10/2017 | hora fin: | 3:05:00 a. m. | | | | | |
| | | | | | OT: | 172165 | | | | | | | |
| LOTE: | 0005E172165 | | | | PRODUCCION: | | KG: | | | | | | |
| | | | | | | | LTS: | | | | | | |
| | | | | | | | ENVASES: | 1870 envases | | | | | |
| ESTACION DE TRABAJO: | | | | | LINEA DE TRABAJO N°4 | | | | | | | | |
| OPERADOR-1: | | | | | YAICATE | | | | | | | | |
| OPERADOR-2: | | | | | ROJAS | | | | | | | | |
| OPERADOR-3: | | | | | PAGUADA | | | | | | | | |
| Registrar los tiempos en horas-minutos-segundos de cada observación como el ejemplo: 2:32:12 | | | | | | | | | | | | | |
| ACTIVIDADES DE TRASVASADO LIQUIDO | Act | Umed | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Prom | | | | MM:MM |
| Setup (Preparación del trabajo-Máquina-Materiales y graneles) | X | 156 | 00:14:05 | | | | | | 0:00:05 | 0 | 0 | 5 | 0.083 |
| Pegado rótulo a cajas 1L,4L y 5L | X | 15 | 00:05:21 | 00:05:22 | 00:05:03 | 00:03:22 | 00:04:39 | 00:05:35 | 0:00:20 | 0 | 0 | 20 | 0.333 |
| Armado de caja de 1L | X | 15 | 00:08:30 | 00:09:51 | 00:08:45 | 00:10:39 | 00:07:34 | 00:05:20 | 0:00:34 | 0 | 0 | 34 | 0.567 |
| Trasvasado de frascos 1L | X | 1.67 | 00:02:20 | 00:03:03 | 00:03:30 | 00:02:36 | 00:03:02 | 00:02:58 | 0:01:45 | 0 | 1 | 45 | 1.750 |
| Etiquetado de frascos 1L | X | 1.25 | 00:03:45 | 00:05:29 | 00:04:35 | 00:04:48 | 00:05:38 | 00:06:02 | 0:04:02 | 0 | 4 | 2 | 4.033 |
| Sellado de caja, pesado frascos x 1L | X | 40 | 01:11:36 | 01:08:00 | 01:18:00 | 01:21:00 | 01:15:00 | 01:20:00 | 0:01:53 | 0 | 1 | 53 | 1.883 |
| Palletizado | X | | | | | | | | #¡DIV/0! | #¡DIV/0! | #¡DIV/0! | #¡DIV/0! | #¡DIV/0! |
| Lavado de maquina | X | 156 | 00:08:00 | | | 00:16:01 | | | 0:00:05 | 0 | 0 | 5 | 0.083 |
| Asistente de Campo: | Ing. Jorge Riofrio Aquino | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 14: Toma de Tiempo N°3

| ESTUDIO DE TIEMPOS - FARMAGRO | | | | | | | | FF | | | | | |
|--|---------------------------|----------------------|----------|-------------|-------------|-------------|---------------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| TRASVASADO | LIQUIDOS: | X | POLVOS: | | GRANULADOS: | | | | | | | | |
| PRODUCTO: | TIFON 480 LIQ.X 1 LITRO | | | HOJA: | N° 3 | horainicio: | 6:47:00 a. m. | | | | | | |
| | | | | TURNO: | MAÑANA | | | | | | | | |
| PRESENTACION | TIFON480 LIQ.X1 LITRO | | | Fecha: | 6/10/2017 | hora fin: | 2:38:00 p. m. | | | | | | |
| | | | | OT: | 172166 | | | | | | | | |
| LOTE: | 0006E172164 | | | PRODUCCION: | | KG: | | | | | | | |
| | | | | | | LTS: | | | | | | | |
| | | | | | | ENVASES: | 1848 envases | | | | | | |
| ESTACION DE TRABAJO: | | LINEA DE TRABAJO N°4 | | | | | | | | | | | |
| OPERADOR-1: | | YAICATE | | | | | | | | | | | |
| OPERADOR-2: | | ROJAS | | | | | | | | | | | |
| OPERADOR-3: | | PAGUADA | | | | | | | | | | | |
| Registrar los tiempos en horas-minutos-segundos de cada observación como el ejemplo: 2:32:12 | | | | | | | | | | | | | |
| ACTIVIDADES DE TRASVASADO LIQUIDO | Act | Umed | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Prom | | | | MM:MM |
| Setup (Preparación del trabajo-Máquina-Materiales y graneles) | X | 154 | 00:10:31 | | | | | | 0:00:04 | 0 | 0 | 4 | 0.067 |
| Pegado rótulo a cajas 1L, 4L y 5L | X | 15 | 00:05:06 | 00:05:35 | 00:05:03 | 00:03:19 | 00:04:39 | 00:05:22 | 0:00:19 | 0 | 0 | 19 | 0.317 |
| Armado de caja de 1L | X | 15 | 00:05:20 | 00:07:51 | 00:08:25 | 00:10:39 | 00:07:34 | 00:08:29 | 0:00:32 | 0 | 0 | 32 | 0.533 |
| Trasvasado de frascos 1L | X | 1.67 | 00:02:36 | 00:03:03 | 00:03:30 | 00:02:15 | 00:03:02 | 00:02:49 | 0:01:44 | 0 | 1 | 44 | 1.733 |
| Etiquetado de frascos 1L | X | 1.25 | 00:05:01 | 00:05:29 | 00:04:23 | 00:03:48 | 00:05:38 | 00:06:02 | 0:04:03 | 0 | 4 | 3 | 4.050 |
| Sellado de caja, pesado frascos x 1L | X | 40 | 01:11:36 | 01:08:00 | 01:20:00 | 01:21:00 | 01:10:00 | 01:22:00 | 0:01:53 | 0 | 1 | 53 | 1.883 |
| Palletizado | X | | | | | | | | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! |
| Lavado de maquina | X | 154 | 00:05:35 | | | 00:16:01 | | | 0:00:04 | 0 | 0 | 4 | 0.067 |
| Asistente de Campo: | Ing. Jorge Riofrio Aquino | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración Propia

Las tablas N° 12,13 y 14, nos muestran sobre la toma de tiempo mediante un cronómetro electrónico vuelta a cero. Lo cual se traslada al Excel. No obstante, después de obtener los resultados se traslada a otra ventana del Excel, para hallar cuanto tiempo se demora en la producción.

Tabla N° 15: Tiempo del Proceso de Trasvasado N°1

| | 2/10/2017 | | |
|--|-------------------------|----------|--------|
| | TIFON 480 LIQ X 1 LITRO | | |
| | Frasco | 12F*CAJA | Pallet |
| | 12 | | 40 |
| Setup (Preparación del trabajo-Máquina-Materiales) | 0.01 | 0.07 | 2.67 |
| Armado de caja de 1L | 0.03 | 0.32 | 12.67 |
| Pegado rótulo a cajas 1L | 0.04 | 0.53 | 21.33 |
| Trasvasado de frascos 1L | 0.14 | 1.73 | 69.33 |
| Etiquetado de frascos 1L | 0.34 | 4.05 | 162.00 |
| Lavado de maquina | 0.01 | 0.07 | 2.67 |
| Suma total de tiempos | 0.56 | 7.37 | 270.67 |
| Tiempo del proceso de trasvasado | | 7.23 | |
| Tiempo del proceso x cada pallets | | 2.41 | |

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°15, nos muestra el tiempo del proceso de trasvasado liquido el cual es 7.23 minutos. El cual se realizó en una caja de Tifón 480 de un Litro.

Tabla N° 16: Tiempo del Proceso de Trasvasado N°2

| | 5/10/2017 | | |
|--|-------------------------|----------|--------|
| | TIFON 480 LIQ X 1 LITRO | | |
| | Frasco | 12F*CAJA | Pallet |
| | 12 | | 40 |
| Setup (Preparación del trabajo-Máquina-Materiales) | 0.01 | 0.08 | 3.33 |
| Armado de caja de 1L | 0.03 | 0.33 | 13.33 |
| Pegado rótulo a cajas 1L | 0.05 | 0.57 | 22.67 |
| Trasvasado de frascos 1L | 0.15 | 1.75 | 70.00 |
| Etiquetado de frascos 1L | 0.34 | 4.03 | 161.33 |
| Lavado de maquina | 0.01 | 0.08 | 3.33 |
| Suma total de tiempos | 0.57 | 7.37 | 274.00 |
| Tiempo del proceso de trasvasado | | 7.28 | |
| Tiempo del proceso x cada pallets | | 2.43 | |

Fuente: Elaboración Propia

La siguiente tabla N°16, muestra el tiempo en que se demora realizar las actividades del proceso de trasvasado líquido, el cual es de 7.28 minutos. El cual realizo en una caja de Tifón 480 de un Litro.

Tabla N° 17: Tiempo del Proceso de Trasvasado N°3

| | 6/10/2017 | | |
|--|-------------------------|----------|--------|
| | TIFON 480 LIQ X 1 LITRO | | |
| | Frasco | 12F*CAJA | Pallet |
| | 12 | | 40 |
| Setup (Preparación del trabajo-Máquina-Materiales) | 0.01 | 0.07 | 2.67 |
| Armado de caja de 1L | 0.03 | 0.32 | 12.67 |
| Pegado rótulo a cajas 1L | 0.04 | 0.53 | 21.33 |
| Trasvasado de frascos 1L | 0.14 | 1.73 | 69.33 |
| Etiquetado de frascos 1L | 0.34 | 4.05 | 162.00 |
| Lavado de maquina | 0.01 | 0.07 | 2.67 |
| Suma total de tiempos | 0.56 | 7.30 | 270.67 |
| Tiempo del proceso de trasvasado | | 7.23 | |
| Tiempo del proceso x cada pallets | | 2.41 | |

Fuente: Elaboración Propia

La siguiente tabla N°17, muestra el tiempo en que se demora realizar las actividades del proceso de trasvasado líquido, el cual es de 7.23 minutos. El cual realizó en una caja de Tifón 480 de un Litro.

A continuación se muestra el tiempo promedio de los procesos de trasvasados líquidos

Tabla N° 18: Tiempo Promedio

| Tiempo del Proceso de Trasvasado | Minutos |
|--------------------------------------|---------|
| Tiempo del Proceso de Trasvasado N°1 | 7.23 |
| Tiempo del Proceso de Trasvasado N°2 | 7.28 |
| Tiempo del Proceso de Trasvasado N°3 | 7.23 |
| Tiempo Promedio del trasvasado | 7.25 |

Fuente: Elaboración Propia

A continuación se muestra las tablas de factor de calificación y de suplementos

Tabla N° 19: Factor de calificación

| Procesos | Factor de Calificación (Sistema Westinghouse) |
|------------------|---|
| Tifón 480 (1.06) | Habilidad = Bueno(C_1) = + 0.06 Esfuerzo = Bueno (C_2) = + 0.02 Condiciones = Regular (E) = - 0.03 Consistencia = Bueno (C) = + 0.01 Factor de actuación = 1.00 |

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°19, nos muestra la calificación que se realiza para cada actividad de los procesos que se realiza, lo cual ayuda para determinar el tiempo normal y posteriormente determinar el tiempo estándar.

Tabla N° 20: Tiempo Normal Total

| | |
|--|-------------|
| Tiempo Normal Total = Media de los tiempos x Factor de calificación | 7.69 |
| Media de los tiempos | 7.25 |
| Factor de calificación | 1.06 |

Fuente: Elaboración Propia

A continuación se muestra los suplementos que se emplea en la empresa.

Tabla N° 21 Suplementos

| Procesos | Suplementos |
|-----------------|---|
| Tifón 480 (19%) | Suplementos constantes = 9% Peso levantado o fuerza ejercida (15kg) = 6% Trabajos de precisión o fatigosos = 2% Proceso bastante complejo = 1% Trabajo bastante Monótono = 1% |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 22: Tiempo Estándar

| Tiempo Estándar | Tiempo normal Total / (1 - Factor de suplemento) = 9.49 |
|-----------------------|---|
| Tiempo Normal Total | 7.69 |
| Factor de Suplementos | 19% |

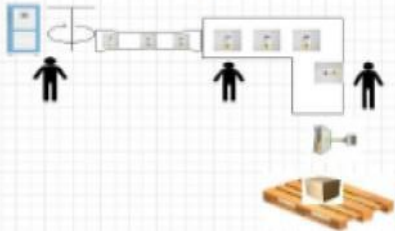
Fuente: Elaboración Propia

La tabla N° 22, nos muestra el tiempo estándar, siendo 9.49 minutos. En que se demora aproximadamente en una caja de tifón de 480 de un Litro

Esto quiere decir que para una producción de 1848 frascos de Tifón 480 se debe realizar en un aproximado de 8.12 horas.

A continuación se presenta el diagrama bimanual, en donde se realiza el estudio de movimiento.

Tabla N° 23: Diagrama Bimanual

| | | | | | | | | | | | |
|---|--|--------------------------|--|--|--|-----------|--|---|--|--|--|
| Diagrama Num. | | 1 | | Resumen | | | | | | | |
| Operación: Producción de Tifón 480 | | | |  | | | | | | | |
| Lugar: Trasvasado de Líquidos | | | | | | | | | | | |
| Metodo : Actual | | | | | | | | | | | |
| Operario (s) : 3 | | | | | | | | | | | |
| | | Ficha Num. | | | | | | | | | |
| Compuesto por: | | Ing. Rofrio Aquino Jorge | | Fecha: | | 6/10/2017 | | | | | |
| Aprobado por: | | Ing Eugenio Olivos | | Fecha: | | 6/10/2017 | | | | | |
| Descripcion Mano Izquierda | | | | Simbolo | | Simbolo | | Descripcion Mano Derecha | | | |
| Tomar extremo izquierdo de la caja de Materia Prima | | | | x | | x | | Tomar extremo derecho de la caja de Materia Prima | | | |
| Sosteniendo a la caja | | | | x | | x | | Pegar el rótulo en la caja | | | |
| Presiona la maquina dosificadora | | | | x | | x | | Coge el frasco | | | |
| Enrosca el frasco | | | | x | | x | | Pone el frasco en la faja transportadora | | | |
| Coge el frasco | | | | x | | x | | Coloca la goma | | | |
| Coloca la etiqueta | | | | x | | x | | Se asegura que la etiqueta este bien puesto | | | |
| Coge el frasco | | | | x | | x | | coloca en la caja el frasco | | | |
| Pone la goma en la caja | | | | x | | x | | Coge la cinta | | | |
| Sostiene la caja | | | | x | | x | | Pasa la cinta por la caja | | | |
| Pesa la caja y Paletiza | | | | x | | x | | Pesa la caja y Paletiza | | | |
| | | | | 8 | | 2 | | | | | |

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°23, nos demuestra que el 20% de las operaciones que realiza el trabajador no agregan valor.

Eficiencia

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Insumos Programados}}{\text{Insumos Utilizados}} \times 100\%$$

Tabla N° 24: Eficiencia de la Producción

| Insumos Programados | Insumos Utilizados | Eficiencia (%) |
|---------------------|--------------------|----------------|
| 1860 | 2137 | 0.87 |
| 1860 | 2120 | 0.88 |
| 1860 | 2160 | 0.86 |
| 1860 | 2137 | 0.87 |
| 1860 | 2137 | 0.87 |
| 1860 | 2120 | 0.88 |
| 1860 | 2137 | 0.87 |
| 1860 | 2120 | 0.88 |
| 1860 | 2137 | 0.87 |
| 1860 | 2120 | 0.88 |
| 1860 | 2137 | 0.87 |
| 1860 | 2137 | 0.87 |
| 1860 | 2140 | 0.87 |
| 1860 | 2137 | 0.87 |
| 1860 | 2137 | 0.87 |
| 1860 | 2138 | 0.87 |
| 1860 | 2137 | 0.87 |
| 1860 | 2138 | 0.87 |
| 1860 | 2137 | 0.87 |
| 1860 | 2138 | 0.87 |
| 1860 | 2137 | 0.87 |
| 1860 | 2138 | 0.87 |
| 1860 | 2137 | 0.87 |
| 1860 | 2120 | 0.88 |
| 1860 | 2120 | 0.88 |
| 1860 | 2150 | 0.87 |
| 1860 | 2137 | 0.87 |
| 1860 | 2137 | 0.87 |
| 1860 | 2138 | 0.87 |
| 1860 | 2137 | 0.87 |
| 1860 | 2140 | 0.87 |
| 1860 | 2120 | 0.88 |

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°24, nos muestra cómo se encuentra la empresa de manera eficiente, ya que los insumos utilizados como programados se refieren a la cantidad de frascos utilizados en el trasvasado líquido.

Eficacia

$$Ef = \frac{\text{Productos Logrados}}{\text{Metas}} \cdot 100\%$$

Tabla N° 25: Eficacia de la Producción

| Productos Logrados | Metas | Eficacia (%) |
|--------------------|-------|--------------|
| 1890 | 2200 | 0.86 |
| 1870 | 2200 | 0.85 |
| 1848 | 2200 | 0.84 |
| 1950 | 2200 | 0.89 |
| 1950 | 2200 | 0.89 |
| 1848 | 2200 | 0.84 |
| 1870 | 2200 | 0.85 |
| 1890 | 2200 | 0.86 |
| 1870 | 2200 | 0.85 |
| 1870 | 2200 | 0.85 |
| 1870 | 2200 | 0.85 |
| 1870 | 2200 | 0.85 |
| 1960 | 2200 | 0.89 |
| 1870 | 2200 | 0.85 |
| 1870 | 2200 | 0.85 |
| 1870 | 2200 | 0.85 |
| 1870 | 2200 | 0.85 |
| 1848 | 2200 | 0.84 |
| 1870 | 2200 | 0.85 |
| 1848 | 2200 | 0.84 |
| 1870 | 2200 | 0.85 |
| 1950 | 2200 | 0.89 |
| 1890 | 2200 | 0.86 |
| 1870 | 2200 | 0.85 |
| 1870 | 2200 | 0.85 |
| 1870 | 2200 | 0.85 |
| 1848 | 2200 | 0.84 |
| 1950 | 2200 | 0.89 |
| 1870 | 2200 | 0.85 |
| 1960 | 2200 | 0.89 |

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°25, nos muestra cómo se encuentra la empresa de manera eficaz, ya que los productos logrados como la meta están relacionados a las cantidades de productos que deben trasvasar al día para cumplir las metas y entregar los productos a tiempo, sin descuidar a otros productos.

Productividad

Tabla N° 26: Índice de Productividad

| Eficiencia | Eficacia | Productividad |
|-------------------|-----------------|----------------------|
| 0.87 | 0.86 | 0.75 |
| 0.88 | 0.85 | 0.75 |
| 0.86 | 0.84 | 0.72 |
| 0.87 | 0.89 | 0.77 |
| 0.87 | 0.89 | 0.77 |
| 0.88 | 0.84 | 0.74 |
| 0.87 | 0.85 | 0.74 |
| 0.88 | 0.86 | 0.75 |
| 0.87 | 0.85 | 0.74 |
| 0.88 | 0.85 | 0.75 |
| 0.87 | 0.85 | 0.74 |
| 0.87 | 0.85 | 0.74 |
| 0.87 | 0.89 | 0.77 |
| 0.87 | 0.85 | 0.74 |
| 0.87 | 0.85 | 0.74 |
| 0.87 | 0.85 | 0.74 |
| 0.87 | 0.85 | 0.74 |
| 0.87 | 0.85 | 0.74 |
| 0.87 | 0.84 | 0.73 |
| 0.87 | 0.85 | 0.74 |
| 0.87 | 0.84 | 0.73 |
| 0.87 | 0.85 | 0.74 |
| 0.88 | 0.89 | 0.78 |
| 0.88 | 0.86 | 0.75 |
| 0.87 | 0.85 | 0.74 |
| 0.87 | 0.85 | 0.74 |
| 0.87 | 0.85 | 0.74 |
| 0.87 | 0.84 | 0.73 |
| 0.87 | 0.89 | 0.77 |
| 0.87 | 0.85 | 0.74 |
| 0.88 | 0.89 | 0.78 |

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°26, nos muestra el índice de productividad, respecto a la eficiencia y eficacia de la producción.

2.7.2 Propuesta de Mejora

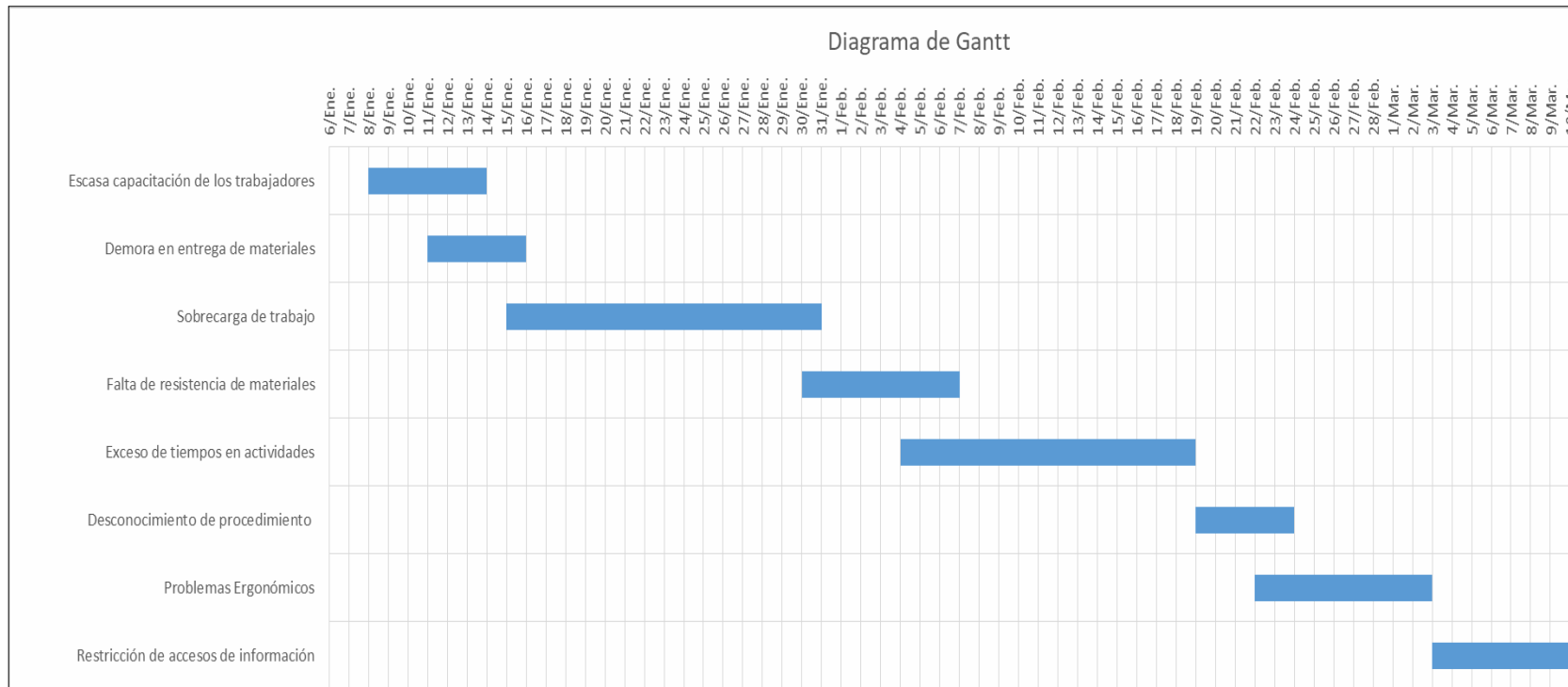
A continuación se presenta el cronograma de implementación en relación a los días que se va a realizar en la empresa Farmagro S.A.

Tabla N° 27: Programación de Implementación

| Actividad | Inicio | Días | Final |
|---|------------|------|------------|
| Escasa capacitación de los trabajadores | 8/01/2018 | 6 | 14/01/2018 |
| Demora en entrega de materiales | 11/01/2018 | 5 | 16/01/2018 |
| Sobrecarga de trabajo | 15/01/2018 | 16 | 31/01/2018 |
| Falta de resistencia de materiales | 30/01/2018 | 8 | 7/02/2018 |
| Excesos de tiempos en actividades | 4/02/2018 | 15 | 19/02/2018 |
| Desconocimiento de procedimiento | 19/02/2018 | 5 | 24/02/2018 |
| Problemas ergonómicos | 22/02/2018 | 9 | 3/03/2018 |
| Restriccion de accesos de información | 3/03/2018 | 7 | 10/03/2018 |

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 2: Diagrama de Gantt



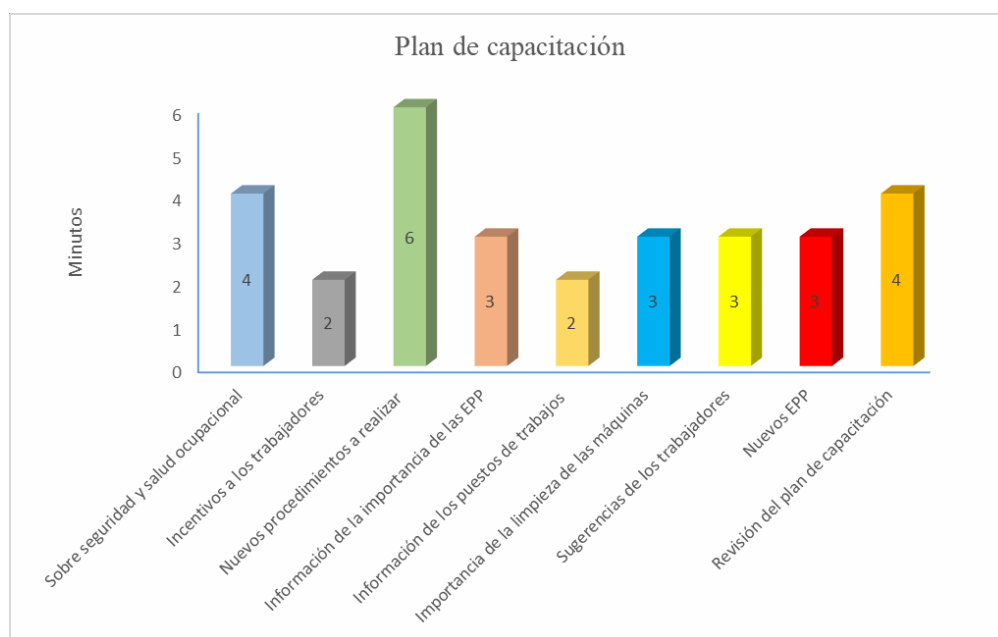
Fuente: Elaboración Propia

Capacitación de los trabajadores

Respeto a la capacitación que se va a realizar es de acuerdo al plan de capacitación ya que los temas a tratar son diferentes y que todo trabajador debe tener en cuenta para laborar en la empresa Farmagro S.A.

Tabla N° 28: Plan de Capacitación

| Plan de Capacitación | Inicio | Minutos | Fin |
|--|------------|---------|-----------|
| Sobre seguridad y salud ocupacional | 8/01/2018 | 4 | 6/07/2018 |
| Incentivos a los trabajadores | 13/01/2018 | 2 | 6/07/2018 |
| Nuevos procedimientos a realizar | 14/01/2018 | 6 | 6/07/2018 |
| Información de la importancia de las EPP | 4/02/2018 | 3 | 6/07/2018 |
| Información de los puestos de trabajos | 14/02/2018 | 2 | 6/07/2018 |
| Importancia de la limpieza de las máquinas | 14/02/2018 | 3 | 6/07/2018 |
| Sugerencias de los trabajadores | 19/02/2018 | 3 | 6/07/2018 |
| Nuevos EPP | 26/02/2018 | 3 | 6/07/2018 |
| Revisión del plan de capacitación | 3/03/2018 | 4 | 6/07/2018 |



Fuente: Elaboración Propia

| | | |
|-------------------------|-----------------------------|--|
| Farmagro S.A | PLAN DE CAPACITACION | Referencia: Gerente de la empresa |
|-------------------------|-----------------------------|--|

I. Información previa de la empresa

- 1. Nombre de la Empresa:** Farmagro S.A
- 2. Rubro:** Producción de Productos de uso agropecuario
- 3. RUC:** 20100180210
- 4. A que se dedica:** Somos una empresa especializada en producir productos de uso agropecuario tanto plaguicidas como herbicidas.
- 5. Giro del Negocio:** Es una empresa de producción que tiene como objetivo desarrollarse dentro del sector agrícola.
- 6. Dirección:** Av. Alfredo Mendiola Nro. 6068 Z.I. Molitalia (Panamericana Norte Km 19.5).
- 7. Contacto: Telf. :** 6141500

II. Objeto y contenido

El Plan de Capacitación, se constituye con objeto de establecer las pautas correspondientes para informar a los trabajadores de manera adecuada las medidas y disposiciones que va adoptando la empresa para constituir una mejora notable en los resultados esperados. A estos efectos, se le suma el desarrollo de acciones y criterios de actuación para el alcance de objetivos planteados.

III. Alcance

La implantación y aplicación del Plan de Capacitación incluye:

- La estructura de la organización
- Las responsabilidades
- Las funciones, las prácticas, los procedimientos y los procesos
- Los recursos necesarios y temas de interés

IV. Política de aplicación

La Empresa con objeto de desarrollar una gestión eficaz de la presente capacitación de sus trabajadores, ha determinado los principios rectores de su política que se desarrollarán de forma integrada con el resto de los procesos.

La Gerencia de la empresa, consciente de que la actividad que se viene desarrollando así como los resultados no han sido los esperados, ha optado por desarrollar un sistema de capacitación integrado en su actividad, conforme a los siguientes principios:

- La colaboración de los trabajadores con esta iniciativa contribuye a la ejecución de nuestra actividad empresarial, preservando y desarrollando los recursos físicos y humanos y reduciendo las pérdidas y responsabilidades legales que se derivan de la materialización de la actividad laboral.
- La determinación de las medidas aplicables, se efectuará actuando sobre el origen de los problemas de la empresa así como sobre la medición del avance post-aplicativo, logrando una regularidad a través del tiempo.
- Antes de encomendar a un trabajador una tarea, se considerará su capacidad profesional en materia de conocimiento y desarrollo en el puesto de trabajo.
- Se asegurará el cumplimiento indicado en la normativa de aplicación y se valorarán los estándares alcanzables conforme al nivel actual de la técnica.
- Los trabajadores tienen derecho a participar activamente en cuestiones relacionadas con la capacitación brindada, para lo que se propone un trato frontal con el trabajador.

Estos principios, que serán divulgados a toda la organización, servirán de guía para la determinación de los objetivos, que con carácter anual, se establecerán conforme a criterios de mejora continua, para asegurar que se cumpla la política de la entidad, gracias al esfuerzo y colaboración de todos los trabajadores y mandos y el apoyo del equipo directivo de la entidad.

La Empresa.

V. Objetivos

Los objetivos que pretende alcanzar la empresa en relación al Plan de Capacitación, con carácter general, son los siguientes:

- Cumplir con los principios esenciales indicados en el Plan de Capacitación estipulado.
- Asegurar el cumplimiento de la normativa de aplicación.
- Mejorar la productividad de los trabajadores reflejados en resultados.

VI. Organización del Plan de Capacitación

La Empresa, en coordinación con el área de producción han optado por la siguiente modalidad: Instrucción por parte del señor Jorge Hernán Riofrio Aquino hacia los trabajadores en los siguientes temas:

- Seguridad y Salud Ocupacional
- Incentivos a los trabajadores
- Gimnasia Laboral en 15 minutos
- Información de la importancia de las EPP
- Información de los puestos de trabajadores
- Importancia de la limpieza de las máquinas
- Sugerencia de los trabajadores
- Nuevos EPP's
- Revisión del Plan de Capacitación

Como complemento al modelo de organización de la capacitación en la empresa y con el fin de favorecer la integración de la información y posterior aplicación de la misma, se dispone de la siguiente figura:

Coordinador del Plan de Capacitación de la empresa: Jorge Hernán Riofrio Aquino

Receptor: Los trabajadores

Recursos preventivos: Adquisición generalizada de EPP's, trabajadores capacitados, sistemas de distribución de áreas.

VII. Responsabilidades y funciones

La implantación y desarrollo del Plan de Capacitación en la empresa, requiere la definición de responsabilidades y funciones en el ámbito de organización de la escala jerárquica de la empresa y en relación con los órganos de asesoramiento, consulta y participación que se han constituido con funciones específicas en esta materia.

Las funciones y responsabilidades de los diferentes niveles de la estructura jerárquica son:

Por nivel de la escala jerárquica

- Dirección / gerencia

Para ello, ejercerá personalmente las siguientes responsabilidades:

- Determinar los objetivos y metas a alcanzar
- Definir las funciones y responsabilidades de cada nivel jerárquico a fin de que se cumplan dichos objetivos
- Liderar el desarrollo y mejora continua del Plan de Capacitación establecido
- Facilitar los medios humanos y materiales necesarios para el desarrollo de las acciones establecidas para el alcance de los objetivos
- Asumir un compromiso participativo en las diferentes capacitaciones que se vayan desarrollando, para demostrar su liderazgo y cooperación
- Adoptar las acciones correctoras y preventivas necesarias para corregir los problemas detectados en el Plan de Capacitación

Funciones asumidas:

- Asegurar el cumplimiento de los preceptos contemplados en la normativa de aplicación
- Fijar y documentar los objetivos y metas esperados a tenor del Plan de Capacitación
- Establecer una modalidad organizativa de trabajo
- Asegurar que la organización disponga de la formación necesaria para desarrollar las funciones y responsabilidades establecidas
- Designar a uno o varios trabajadores para que controlen la evolución del Plan de Capacitación y lo mantengan informado
- Establecer las competencias de cada nivel organizativo para el desarrollo de las actividades a desarrollar en los procedimientos

- Asignar los recursos necesarios, tanto humanos como materiales, para conseguir los objetivos establecidos
- Participar de forma “pro-activa” en el desarrollo del Plan de Capacitación que se desarrolla, a nivel de los lugares de trabajo, para poder estimular comportamientos eficientes, detectar deficiencias y demostrar interés por su solución.
- Realizar periódicamente el control del Plan de Capacitación y en su caso establecer las medidas de carácter general que se requieran para adaptarlo a los principios marcados en la política preventiva
- Favorecer la consulta y participación de los trabajadores conforme a los principios indicados en la normativa de aplicación

- **Trabajadores**

Los trabajadores dentro de su ámbito de competencia deben:

- Velar, a tenor de la información y formación recibida, por el cumplimiento de las medidas de capacitación, tanto en lo relacionado con el desarrollo de la actividad laboral como por la de aquellas personas a las que pueda afectar su actividad profesional.
- Usar las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas y equipos con los que desarrollen su actividad de acuerdo con su naturaleza y las medidas preventivas establecidas.
- Usar correctamente los medios y equipos de protección facilitados.
- No anular los sistemas y medios de protección.
- Comunicar de inmediato, conforme a lo establecido, cualquier situación que consideren que pueda conllevar a un posterior inconveniente.
- Sugerir medidas que consideren oportunas en su ámbito de trabajo para mejorar la eficiencia y la eficacia del mismo.
- Comunicar cualquier estado, de carácter permanente o transitorio, que merme su capacidad de desarrollar las tareas o para tomar decisiones de carácter importante

VIII. Consulta y participación

Se ha establecido el siguiente modelo de consulta y participación de los trabajadores

| CENTRO DE TRABAJO | DELEGADOS DE CAPACITACIÓN | Nº | ENCARGADO POR | CONSULTA DIRECTA A LOS TRABAJADORES |
|-------------------|-----------------------------|----|-----------------------|-------------------------------------|
| Farmagro S.A | Jorge Hernán Riofrio Aquino | 1 | Gerente de la empresa | Sí |

Evidencias de las capacitaciones realizadas



Fuente: Elaboración Propia

Las siguientes imágenes, nos muestran las capacitaciones, supervisiones y nuevos métodos utilizados para mejorar la productividad en la empresa.

Demora en entrega de materiales

La demora de la entrega de los materiales se debe que la empresa, no está adecuadamente organizada, ya que muchas veces se suspende la producción de un producto, por falta de materiales para empezar con el trasvasado líquido.

Es por ello, que a continuación se presenta una ficha que la empresa debe seguir para entregar los materiales a tiempo.

Falta de resistencia de materiales

Se realiza mediante la ficha de control de los insumos de frascos, cajas y etiquetas.

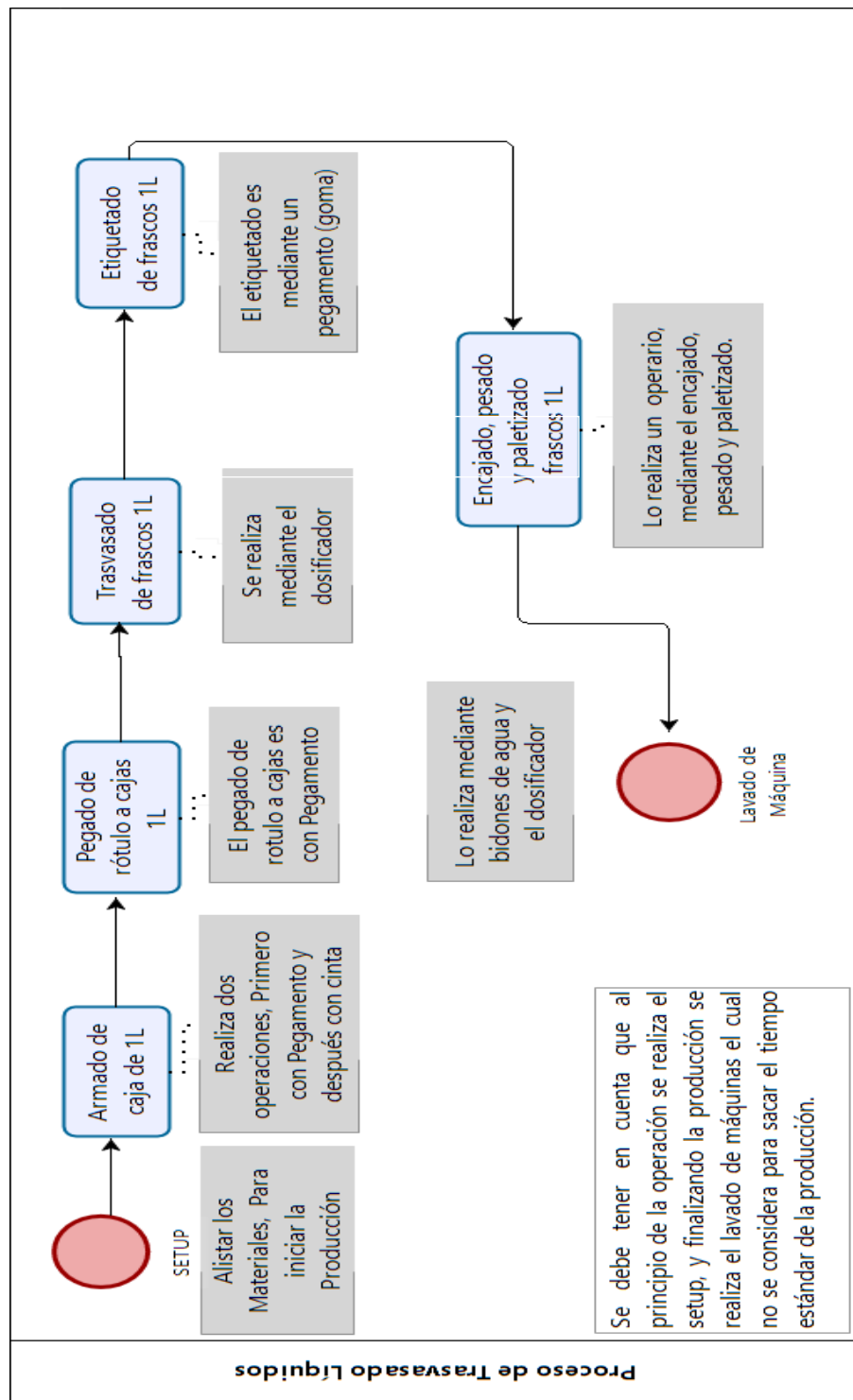
Tabla N° 29: Ficha de acta de entrega de materiales

| FARMAGRO | | FORMATO ACTA DE ENTREGA DE MATERIALES Y SUMINISTROS | | Código: |
|-------------|----------|---|-------------|----------------|
| | | | | Versión: 1 |
| | | | | Página: 1 de 1 |
| DEPENDENCIA | | RESPONSABLE | | |
| | | Jorge Rofrio Aquino | | |
| FECHA | CANTIDAD | DESCRIPCIÓN DE LOS ARTÍCULOS | SOLICITANTE | FIRMA |
| 02/04/18 | 1850 | Tifon 780 líquidos | | |
| 02/04/18 | 1870 | Tifon 480 líquidos | | |
| 04/04/18 | 1848 | | | |
| 05/04/18 | 1850 | | | |
| 06/04/18 | 1850 | | | |
| 07/04/18 | 1848 | | | |
| 10/04/18 | 1870 | | | |
| 11/04/18 | 1890 | | | |
| 12/04/18 | 1870 | | | |
| 13/04/18 | 1870 | | | |
| 14/04/18 | 1870 | | | |
| 17/04/18 | 1870 | | | |
| 18/04/18 | 1870 | | | |
| 19/04/18 | 1870 | | | |
| 20/04/18 | 1870 | | | |
| 23/04/18 | 1870 | | | |
| 24/04/18 | 1870 | | | |
| 25/04/18 | 1898 | | | |
| 26/04/18 | 1870 | | | |
| 27/04/18 | 1848 | | | |
| 28/04/18 | 1870 | | | |
| 01/05/18 | 1850 | | | |
| 02/05/18 | 1870 | | | |
| 03/05/18 | 1870 | | | |
| 04/05/18 | 1870 | | | |
| 07/05/18 | 1848 | | | |
| 08/05/18 | 1850 | | | |
| 09/05/18 | 1870 | | | |
| 10/05/18 | 1860 | | | |

Encargado: Za Jarama, Carlos de Julia Revisado por: Jorge Rofrio Aquino

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 9: Operaciones de las Actividades



Fuente: Elaboración Propia

La figura N° 9, nos habla acerca de las operaciones que se realizan en cada actividad, lo cual genera demasiado tiempo y es repetitivo en las operaciones por eso en ese sentido se plantea nuevos métodos de trabajos que a continuaciones se detallará.

Tabla N° 31: Diagrama Bimanual Implementación

| Diagrama Bimanual De Farmagro | | | | | | | |
|--|--|---------------------------|--|---------|--|--|--|
| Diagrama Num. | | 1 | | Resumen | | | |
| Operación: Producción de Tifón 480 | | | | | | | |
| Lugar: Trasvasado de Líquidos | | | | | | | |
| Método : Actual / Propuesto | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Operario (s) : 3 | | | | | | | |
| | | Ficha Num. | | | | | |
| Compuesto por: | | Ing. Riofrio Aquino Jorge | | Fecha: | | 6/04/2018 | |
| Aprobado por: | | Ing. Eugenio Olivos | | Fecha: | | 6/04/2018 | |
| Descripción Mano Izquierda | | Símbolo | | Símbolo | | Descripción Mano Derecha | |
| Une los lados de la caja | | x | | x | | Pone la cinta sobre la caja | |
| Posiciona el Rótulo | | x | | x | | Presiona el Rótulo con la mano | |
| Trasvasado mediante el dosificador | | x | | x | | Pone la chapa a los frascos | |
| Coloca los frascos en la faja transportadora | | x | | x | | Pone la etiqueta en los frascos | |
| Pone los frascos en la caja | | x | | x | | Pone los frascos en la caja | |
| Pesa la caja y lo coloca en el pallets | | x | | x | | Pesa la caja y lo coloca en el pallets | |
| | | 6 | | 6 | | | |

Fuente: Elaboración Propia

Se plantean nuevos métodos de trabajos, ya que al inicio de las operaciones comenzaban con el trasvasado líquido mediante el dosificador, sin embargo los demás operarios hacían el armado de las cajas, y esto generaba una acumulación de los frascos trasvasados, ya que faltaban etiquetar y encajar. Lo cual de una u otra manera se retrasan en la producción por eso al iniciar las actividades primero se realizan el armado de cajas antes de iniciar con el trasvasado líquido.

Desconocimiento de procedimiento

Explicar a cada trabajador sobre los procedimientos de las actividades que deben de seguir detallando paso a paso las actividades.

Tabla N° 32: Actividades del Proceso de trasvasado

| Actividades del proceso de trasvasado líquido | | | | |
|---|-------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Armado de caja | Pegado de Rótulo en las cajas | Trasvado de Frascos | Etiquetado de Frascos | Encajado, pesado y paletizado |
| Une los lados de la caja | Posiciona el Rótulo | Trasvasado mediante el dosificador | Pone la etiqueta en los frascos | Pone los frascos en la caja |
| Presiona los lados pegados de la caja | Coloca en la caja el rótulo | Coge los frascos trasvasado | Posiciona los frascos | Pesalacajaylo colocaenelpallets |
| Pone el pegamento sobre la caja | Pone la goma en el rótulo | Coge los frascos | Pone la etiqueta en los frascos | Pone los frascos en la caja |
| Pone la cinta sobre la caía | | Pone la chapa a los frascos | | Pesalacajaylo colocaenelpallets |

Fuente: Elaboración Propia

Problemas ergonómicos

Para una solución de los problemas ergonómicos ya que los operarios están todo el día de pie, realizando las actividades, se está planteando la gimnasia laboral con la ayuda de la empresa la cual consta de 15 minutos, para mejorar el rendimiento de los trabajadores, a través de unos ejercicios sencillo, mediante una especialista.

Tabla N° 33: Programación de Gimnasia Laboral

| Programacion de Gimnasia Laboral | | | | | | |
|----------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Turno | Lunes | Martes | Miercoles | Jueves | Viernes | Sabado |
| Mañana | 9:30 - 9:45 | 9:30 - 9:45 | 9:30 - 9:45 | 9:30 - 9:45 | 9:30 - 9:45 | 9:30 - 9:45 |
| Tarde | 3:30 - 3:45 | 3:30 - 3:45 | 3:30 - 3:45 | 3:30 - 3:45 | 3:30 - 3:45 | 3:30 - 3:45 |
| Noche | 10:30 - 10:45 | 10:30 - 10:45 | 10:30 - 10:45 | 10:30 - 10:45 | 10:30 - 10:45 | 10:30 - 10:45 |

Fuente: Elaboración Propia

Estándar de trabajo

A continuación se procede a detallar el estándar de trabajo en la tabla

Tabla N° 34: Estándar de trabajo

| ESTÁNDAR WORK: FAST TIFON | | | | | |
|---------------------------------|--|---|---|---|--|
| ACTIVIDAD : REALIZAR FAST TIFON | | | | | |
| PASO | ACTIVIDAD | RESTRUMENTAS A UTILIZAR | ACCIÓN | ESPECIFICACIÓN DE EQUIPO | PUNTOS CLAVE |
| 1 | SETUP (Preparación del trabajo Máquina - Materiales) |  | Preparación de la máquina dosificador, traer los frascos de un litro, las etiquetas, los rótulos, los pegamentos las cajas, las cintas, cilindros de tifton 480, del almacén. | mediante la trampolleta se reúnen los equipos | Espacio de lugar adecuado para evitar demasiado derrame en el trasvasado |
| 2 | Armado de caja de 1L |  | Se arma la caja con la ayuda del pegamento y la cinta | se pegan las cajas con la brocha | se deben amarrar las cajas entre dos personas para realizarlo de manera adecuada y evitar errores en el pegado de cajas. |
| 3 | Pegado de rótulo a cajas de 1L |  | se pega los rótulos en las cajas con la ayuda del pegamento. | se pegan las cajas con la brocha | concentrado al momento de pegar el rótulo, ya que si no está bien pegado las cajas ya no sirven. |
| 4 | Trasvasado de frascos 1L |  | Llenar los frascos mediante los cilindros de tifton 480. | Dosificador | concentración para evitar derramar el líquido de tifton 480 en el lugar de trabajo |
| | Etiquetado de frascos y paletizado |  | se etiquetan los frascos con la ayuda del pegamento. | se pegan las cajas con la brocha | posicionar adecuadamente los frascos para evitar el mal pegado de las etiquetas, puesto que se hacen manualmente. |
| 6 | Lavado de máquina |  | Se lavan las máquinas (Dosificador) con agua. | trampolleta para traer los cilindros de agua | lavar repetitivamente las máquinas para que queden bien lavados antes de realizar otros tipos de producción. |

Fuente: Elaboración Propia

Problemas ergonómicos

Es preciso señalar que independientemente de la gimnasia laboral, para reducir los problemas ergonómicos, se realiza la compra de dos transpaleta.

Figura N° 10



Transpaleta

Además, dos operarios deben realizar el traslado de cada pallets, para reducir el agotamiento del personal y el esfuerzo.

Tabla N° 35: Recursos y Presupuesto

| Investigador | Costo | Tiempo (Meses) | Costo Total |
|--|----------|--------------------|-------------|
| Horas hombre estudio | S/.3,500 | 1 | S/.3,500 |
| Materiales | cantidad | Costo Unitario | Costo Total |
| Hoja bond (millares) | 2.5 | S/.20.00 | S/.50.00 |
| Copia (unidades) | 2000 | S/.0.10 | S/.200.00 |
| Libros | 12 | S/.32.00 | S/.384.00 |
| USB | 2 | S/.35.00 | S/.70.00 |
| Tablero (7m2) | 1 | S/.580.00 | S/.580.00 |
| Cronómetro | 2 | S/.12.00 | S/.24.00 |
| Materiales de escritorio (lapiceros, tizas, etc) | 15 | S/.4.00 | S/.60.00 |
| Total | | | S/.1,368.00 |
| Servicios | | | Costo |
| Transporte | | | S/.100.00 |
| Internet | | | S/.200.00 |
| Total | | | S/.300.00 |
| Costo Total | | S/.5,168.00 | |

Fuente: Elaboración Propia

2.7.3 Resultados

Después de terminar con la implementación se volvió a tomar los datos, para examinar cuanto ha mejorado la empresa.

Tiempo Estándar

Tabla N° 36: Toma de Tiempos (D.I) N°1

| ESTUDIO DE TIEMPOS - FARMAGRO | | | | | | | | | | FF | | | | | | | | | |
|--|---------------------------|------|----------|----------|-------------|----------|--------------|---------------|-----------|---------------|---------|---------|---------|--|--|--|--|--|--|
| TRASVASADO | LIQUIDOS: | X | POLVOS: | | GRANULADOS: | | | | | | | | | | | | | | |
| PRODUCTO: | TIFON 480 LIQ.X 1 LITRO | | | | HOJA: | N° 1 | hora inicio: | 6:55:00 a. m. | | | | | | | | | | | |
| PRESENTACION | TIFON480LIQ.X1LITRO | | | | TURNO: | MANANA | Fecha: | 2/04/2018 | hora fin: | 2:35:00 p. m. | | | | | | | | | |
| LOTE: | 0065E172160 | | | | OT: | 172160 | PRODUCCION: | | KG: | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | LTS: | | | | | | | | | | | | |
| ESTACION DE TRABAJO: | | | | | | | ENVASES: | 1848 envases | | | | | | | | | | | |
| OPERADOR-1: | | | | | | YACATE | | | | | | | | | | | | | |
| OPERADOR-2: | | | | | | ROJAS | | | | | | | | | | | | | |
| OPERADOR-3: | | | | | | PAGUADA | | | | | | | | | | | | | |
| Registrar los tiempos en horas-minutos-segundos de cada observación como el ejemplo: 2:32:12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ACTIVIDADES DE TRASVASADO LIQUIDO | Act | Umed | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Prom | | | | MM:MM | | | | | | |
| Setup (Preparación del trabajo-Máquina-Materiales y granules) | x | 154 | 00:09:31 | | | | | | 0:00:04 | 0 | 0 | 4 | 0.067 | | | | | | |
| Armado de caja de 1L | x | 15 | 00:04:06 | 00:04:35 | 00:04:03 | 00:03:19 | 00:03:39 | 00:04:22 | 0:00:16 | 0 | 0 | 16 | 0.267 | | | | | | |
| Pegado rótulo a cajas 1L,4L y 5L | x | 15 | 00:05:20 | 00:05:51 | 00:06:25 | 00:06:39 | 00:07:34 | 00:06:29 | 0:00:26 | 0 | 0 | 26 | 0.433 | | | | | | |
| Trasvasado de frascos 1L | x | 1.67 | 00:02:36 | 00:02:03 | 00:02:30 | 00:02:15 | 00:03:02 | 00:02:49 | 0:01:31 | 0 | 1 | 31 | 1.517 | | | | | | |
| Etiquetado de frascos 1L | x | 1.25 | 00:05:01 | 00:04:29 | 00:04:23 | 00:03:48 | 00:05:38 | 00:06:02 | 0:03:55 | 0 | 3 | 55 | 3.917 | | | | | | |
| Sellado de caja, pesado frascos x 1L | x | 40 | 01:11:36 | 01:08:00 | 01:20:00 | 01:21:00 | 01:10:00 | 01:22:00 | 0:01:53 | 0 | 1 | 53 | 1.883 | | | | | | |
| Palletizado | x | | | | | | | | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | | | | | | |
| Lavado de maquina | x | 154 | 00:05:00 | | | 00:16:01 | | | 0:00:04 | 0 | 0 | 4 | 0.067 | | | | | | |
| Asistente de Campo: | Ing. Jorge Riofrio Aquino | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°36, nos muestra los datos recopilados después de la implementación (D.I).

Tabla N° 37: Tiempo del Proceso (D.I) N°1

| | 2/04/2018 | | |
|--|-------------------------|----------|--------|
| | TIFON 480 LIQ X 1 LITRO | | |
| | Frasco | 12F*CAJA | Pallet |
| | 12 | | 40 |
| Setup (Preparación del trabajo-Máquina-Materiales) | 0.01 | 0.07 | 2.67 |
| Armado de caja de 1L | 0.02 | 0.27 | 10.67 |
| Pegado rótulo a cajas 1L | 0.04 | 0.43 | 17.33 |
| Trasvasado de frascos 1L | 0.13 | 1.52 | 60.67 |
| Etiquetado de frascos 1L | 0.33 | 3.92 | 156.67 |
| Lavado de maquina | 0.01 | 0.07 | 2.67 |
| Suma total de tiempos | 0.52 | 6.27 | 250.67 |
| Tiempo del proceso de trasvasado | | 6.13 | |
| Tiempo del proceso x cada pallets | | 2.04 | |

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°37, nos muestra el tiempo en que se demora en realizar las actividades en dicho proceso, esto quiere decir que para 6.13 horas para 1848 envases al día.

Tabla N° 38: Toma de Tiempos (D.I) N°2

| ESTUDIO DE TIEMPOS - FARMAGRO | | | | | | | | | | FF | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|------|--------------------------|----------|----------|----------------------|----------|--------------|--------------|---------|---------|---------|--|--|--|--|--|--|-------|
| TRASVASADO | LIQUIDOS: | | X | POLVOS: | | GRANULADOS: | | | | | | | | | | | | | |
| PRODUCTO: | TIFON 480 LIQ X 1 LITRO | | | | | HOJA: | N° 2 | hora inicio: | 7:00:00 a.m. | | | | | | | | | | |
| PRESENTACION | TIFON 480 LIQ X 1 LITRO | | | | | TURNO: | MANANA | hora fin: | 2:35:00 p.m. | | | | | | | | | | |
| LOTE: | 0005E172165 | | | | | OT: | 172165 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | PRODUCCION: | | KG: | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | LTS: | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | ENVASES: | 1870 envases | | | | | | | | | | |
| ESTACION DE TRABAJO: | | | | | | LINEA DE TRABAJO N°4 | | | | | | | | | | | | | |
| OPERADOR-1: | | | | | | YAICATE | | | | | | | | | | | | | |
| OPERADOR-2: | | | | | | ROJAS | | | | | | | | | | | | | |
| OPERADOR-3: | | | | | | PAGUADA | | | | | | | | | | | | | |
| Registrar los tiempos en horas minutos segundos decimas y observación como el ejemplo: 2:32:12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ACTIVIDADES DE TRASVASADO LIQUIDO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Act | Unid | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | | | | | | | | | |
| Setup (Preparación del trabajo-Máquina-Materiales y graneles) | x | 156 | 00:08:05 | | | | | | 0:00:03 | 0 | 0 | 3 | | | | | | | MM:MM |
| Pegado rótulo a cajas 1L, 4L y 5L | x | 15 | 00:04:21 | 00:04:22 | 00:04:03 | 00:04:39 | 00:04:35 | 0:00:17 | 0 | 0 | 17 | | | | | | | | 0.050 |
| Armado de caja de 1L | x | 15 | 00:07:30 | 00:07:51 | 00:08:45 | 00:07:39 | 00:07:34 | 0:00:30 | 0 | 0 | 30 | | | | | | | | 0.283 |
| Trasvasado de frascos 1L | x | 1.67 | 00:02:20 | 00:03:03 | 00:02:30 | 00:02:36 | 00:03:02 | 0:02:58 | 0:01:39 | 0 | 1 | 39 | | | | | | | 0.500 |
| Etiquetado de frascos 1L | x | 1.25 | 00:03:45 | 00:03:29 | 00:03:35 | 00:04:49 | 00:03:38 | 0:03:02 | 0:02:58 | 0 | 2 | 58 | | | | | | | 1.650 |
| Sellado de caja, pesado frascos x 1L | x | 40 | 01:11:36 | 01:08:00 | 01:18:00 | 01:21:00 | 01:15:00 | 01:20:00 | 0:01:53 | 0 | 1 | 53 | | | | | | | 2.967 |
| Palletizado | x | | | | | | | | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | | | | | | | 1.883 |
| Lavado de maquina | x | 156 | 00:08:00 | | | 00:16:01 | | | 0:00:05 | 0 | 0 | 5 | | | | | | | 0.083 |
| Asistente de Campo: | | | Ing. Jorge Riccio Aquino | | | | | | | | | | | | | | | | |

La tabla N°38, nos muestra los datos recopilados después de la implementación (D.I).

Tabla N° 39: Tiempo del Proceso (D.I) N°2

| | 3/04/2018 | | |
|---|-------------------------|----------|--------|
| | TIFON 480 LIQ X 1 LITRO | | |
| | Frasco | 12F*CAJA | Pallet |
| | 12 | | 40 |
| Setup (Preparación del trabajo-Máquina-Materiales | 0.00 | 0.05 | 2.00 |
| Armado de caja de 1L | 0.02 | 0.28 | 11.33 |
| Pegado rótulo a cajas 1L | 0.04 | 0.50 | 20.00 |
| Trasvasado de frascos 1L | 0.14 | 1.65 | 66.00 |
| Etiquetado de frascos 1L | 0.25 | 2.97 | 118.67 |
| Lavado de maquina | 0.01 | 0.08 | 3.33 |
| Suma total de tiempos | 0.46 | 5.53 | 221.33 |
| Tiempo del proceso de trasvasado | | 5.40 | |
| Tiempo del proceso x cada pallets | | 1.80 | |

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°39, nos muestra el tiempo en que se demora en realizar las actividades en dicho proceso, esto quiere decir que para 5.40 minutos para una caja de Tifón 480 de un Litro.

Tabla N° 40: Toma de Tiempos (D.I) N°3

| ESTUDIO DE TIEMPOS - FARMAGRO | | | | | | | | | | FF | | | | | | | | | |
|--|---------------------------|------|----------|----------|----------------------|-----------|--------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|--|--|--|--|--|
| TRASVASADO | LIQUIDOS: | X | POLVOS: | | GRANULADOS: | | | | | | | | | | | | | | |
| PRODUCTO: | TIFON 480 LIQ.X 1 LITRO | | | | HOJA: | N° 3 | hora inicio: | 6:47:00 a. m. | | | | | | | | | | | |
| PRESENTACION | TIFON 480 LIQ.X 1 LITRO | | | | TURNO: | MANANA | hora fin: | 2:30:00 p. m. | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Fecha: | 4/04/2018 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | OT: | 172164 | | | | | | | | | | | | | |
| LOTE: | 0006E172164 | | | | PRODUCCION: | | KG: | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | LTS: | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | ENVASES: | 1848 envases | | | | | | | | | | | |
| ESTACION DE TRABAJO: | | | | | LINEA DE TRABAJO N°4 | | | | | | | | | | | | | | |
| OPERADOR-1: | | | | | YAICATE | | | | | | | | | | | | | | |
| OPERADOR-2: | | | | | ROJAS | | | | | | | | | | | | | | |
| OPERADOR-3: | | | | | PAGUADA | | | | | | | | | | | | | | |
| Registrar los tiempos en horas-minutos-segundos de cada observación como el ejemplo: 2:32:12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ACTIVIDADES DE TRASVASADO LIQUIDO | Act | Umed | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Prom | | | | | MM:MM | | | | | |
| Setup (Preparación del trabajo-Máquina-Materiales y graneles) | X | 154 | 00:10:31 | | | | | | 0:00:04 | 0 | 0 | 4 | 0.067 | | | | | | |
| Pegado rótulo a cajas 1L, 4L y 5L | X | 15 | 00:04:06 | 00:04:35 | 00:04:03 | 00:03:19 | 00:04:39 | 00:04:22 | 0:00:17 | 0 | 0 | 17 | 0.283 | | | | | | |
| Armado de caja de 1L | X | 15 | 00:05:20 | 00:07:51 | 00:08:25 | 00:07:39 | 00:07:34 | 00:07:29 | 0:00:30 | 0 | 0 | 30 | 0.500 | | | | | | |
| Trasvasado de frascos 1L | X | 1.67 | 00:02:36 | 00:03:03 | 00:02:30 | 00:02:15 | 00:03:02 | 00:02:49 | 0:01:37 | 0 | 1 | 37 | 1.617 | | | | | | |
| Etiquetado de frascos 1L | X | 1.25 | 00:04:01 | 00:04:29 | 00:04:23 | 00:03:48 | 00:05:38 | 00:04:02 | 0:03:31 | 0 | 3 | 31 | 3.517 | | | | | | |
| Sellado de caja, pesado frascos x 1L | X | 40 | 01:11:36 | 01:08:00 | 01:20:00 | 01:21:00 | 01:10:00 | 01:22:00 | 0:01:53 | 0 | 1 | 53 | 1.883 | | | | | | |
| Palletizado | X | | | | | | | | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | | | | | | |
| Lavado de maquina | X | 154 | 00:05:35 | | | 00:16:01 | | | 0:00:04 | 0 | 0 | 4 | 0.067 | | | | | | |
| Asistente de Campo: | Ing. Jorge Roldrio Aquino | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°40, nos muestra los datos recopilados después de la implementación (D.I).

Tabla N° 41: Tiempo del Proceso (D.I) N°3

| | 4/04/2018 | | |
|--|-------------------------|----------|--------|
| | TIFON 480 LIQ X 1 LITRO | | |
| | Frasco | 12F*CAJA | Pallet |
| | 12 | | 40 |
| Setup (Preparación del trabajo-Máquina-Materiales) | 0.01 | 0.07 | 2.67 |
| Armado de caja de 1L | 0.02 | 0.28 | 11.33 |
| Pegado rótulo a cajas 1L | 0.04 | 0.50 | 20.00 |
| Trasvasado de frascos 1L | 0.13 | 1.62 | 64.67 |
| Etiquetado de frascos 1L | 0.29 | 3.52 | 140.67 |
| Lavado de maquina | 0.01 | 0.07 | 2.67 |
| Suma total de tiempos | 0.50 | 6.05 | 242.00 |
| Tiempo del proceso de trasvasado | | 5.92 | |
| Tiempo del proceso x cada pallets | | 1.97 | |

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°41, nos muestra el tiempo en que se demora en realizar las actividades en dicho proceso, esto quiere decir que para 5.92 minutos para cada caja de Tifón 480 de un Litro.

A continuación se muestra el tiempo promedio de los procesos de trasvado líquidos después de la implementación.

Tabla N° 42: Tiempo Promedio después de la

| Tiempo del Proceso de Trasvasado (D.I) | Minutos |
|--|-------------|
| Tiempo del Proceso de Trasvasado N°1 | 6.26 |
| Tiempo del Proceso de Trasvasado N°2 | 5.4 |
| Tiempo del Proceso de Trasvasado N°3 | 5.91666667 |
| Tiempo Promedio del trasvasado | 5.86 |

Fuente: Elaboración Propia

A continuación se muestra las tablas de factor de calificación y de suplementos.

Tabla N° 43: Factor de calificación D.I

| Procesos | Factor de Calificación (Sistema Westinghouse) |
|------------------------|---|
| Tifón 480 (2.05) | Habilidad = Bueno(C_1) = + 0.06 Esfuerzo = Bueno (C_2) = + 0.02 Condiciones = Excelente (B) = + 0.04 Consistencia = Excelente (B) = + 0.03 Factor de actuación = 1.00 |

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°43, nos muestra la calificación que se realiza para cada actividad de los procesos que se realiza, lo cual ayuda para determinar el tiempo normal y posteriormente determinar el tiempo estándar.

Tabla N° 44: Tiempo Normal total D.I

| | |
|--|-------------|
| Tiempo Normal Total = Media de los tiempos x Factor de calificación | 6.21 |
| Media de los tiempos | 5.86 |
| Factor de calificación | 1.06 |

Fuente: Elaboración Propia

A continuación se muestra los suplementos que se emplea en la empresa.

Tabla N° 45: Suplementos D.I

| Procesos | Suplementos |
|-----------------|---|
| Tifón 480 (16%) | Suplementos constantes = 9% Peso levantado o fuerza ejercida (10kg) = 3% Trabajos de precisión o fatigosos = 2% Proceso bastante complejo = 1% Trabajo bastante Monótono = 1% |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 46: Tiempo Estándar D.I

| Tiempo Estándar | Tiempo normal Total / (1 - Factor de suplemento) = 7.39 |
|-----------------------|---|
| Tiempo Normal Total | 6.21 |
| Factor de Suplementos | 16% |

Fuente: Elaboración Propia

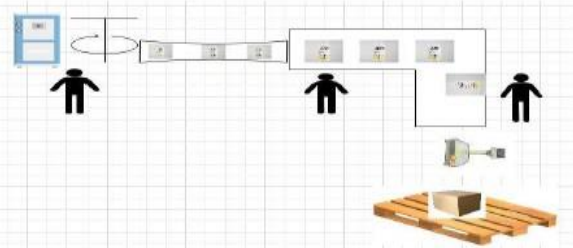
La tabla N°46, nos muestra el tiempo estándar después de la implementación, siendo 7.39 minutos que se demora en una caja de Tifón 480 de un Litro, en que se demora aproximadamente cada trabajador.

Esto quiere decir que para una producción de 1848 frascos de Tifón 480 se debe realizar en un aproximado de 6.32 horas.

A continuación se presenta el diagrama bimanual, en donde se realiza el estudio de movimiento.

Diagrama Bimanual

Tabla N° 47: Diagrama Bimanual (D.I)

| Diagrama Bimanual De Farmagro | | | | | | |
|--|---|------------------|--|--|--|--|
| Diagrama Num. | | 2 | | Resumen | | |
| Operación:Producción de Tifón 480 | | | |  | | |
| Lugar: Trasvasado de Líquidos | | | | | | |
| Metodo : Propuesto | | | | | | |
| | | | | | | |
| Operario (s) : 3 | | Ficha Num. | | | | |
| Compuesto por: Ing. Riofrio Aquino Jorge | | Fecha: 6/04/2018 | | | | |
| Aprobado por: Ing.Eugenio Olivos | | Fecha: 6/04/2018 | | | | |
| Descripcion Mano Izquierda | | Simbolo | | Simbolo | | Descripcion Mano Derecha |
| Une los lados de la caja | x | | | x | | Pone la cinta sobre la caja |
| Posiciona el Rótulo | x | | | x | | Presiona el Rótulo con la mano |
| Trasvasado mediante el dosificador | x | | | x | | Pone la chapa a los frascos |
| Coloca los frascos en la faja transportadora | x | | | x | | Pone la etiqueta en los frascos |
| Pone los frascos en la caja | x | | | x | | Pone los frascos en la caja |
| Pesa la caja y lo coloca en el pallets | x | | | x | | Pesa la caja y lo coloca en el pallets |
| | 6 | | | 6 | | |

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°47, nos demuestra que el 100% de las operaciones que realiza el trabajador agregan valor.

Eficiencia

Tabla N° 48: Eficiencia después de la Implementación

| Insumos Programados | Insumos Utilizados | Eficiencia (%) |
|---------------------|--------------------|----------------|
| 1860 | 1900 | 0.98 |
| 1860 | 1868 | 1.00 |
| 1860 | 1945 | 0.96 |
| 1860 | 1880 | 0.99 |
| 1860 | 1860 | 1.00 |
| 1860 | 1900 | 0.98 |
| 1860 | 1868 | 1.00 |
| 1860 | 1945 | 0.96 |
| 1860 | 1880 | 0.99 |
| 1860 | 1860 | 1.00 |
| 1860 | 1900 | 0.98 |
| 1860 | 1868 | 1.00 |
| 1860 | 1945 | 0.96 |
| 1860 | 1880 | 0.99 |
| 1860 | 1900 | 0.98 |
| 1860 | 1868 | 1.00 |
| 1860 | 1945 | 0.96 |
| 1860 | 1880 | 0.99 |
| 1860 | 1860 | 1.00 |
| 1860 | 1868 | 1.00 |
| 1860 | 1945 | 0.96 |
| 1860 | 1880 | 0.99 |
| 1860 | 1860 | 1.00 |
| 1860 | 1868 | 1.00 |
| 1860 | 1945 | 0.96 |
| 1860 | 1880 | 0.99 |
| 1860 | 1860 | 1.00 |
| 1860 | 1868 | 1.00 |
| 1860 | 1945 | 0.96 |
| 1860 | 1868 | 1.00 |
| 1860 | 1868 | 1.00 |
| 1860 | 1945 | 0.96 |
| 1860 | 1880 | 0.99 |
| 1860 | 1860 | 1.00 |

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°48, nos muestra cómo se encuentra la empresa de manera eficiente, ya que los insumos utilizados como programados se refieren a la cantidad de frascos utilizados en el trasvasado líquido.

Eficacia

Tabla N° 49: Eficacia después de la Implementación

| Productos Logrados | Metas | Eficacia (%) |
|--------------------|-------|--------------|
| 2100 | 2200 | 0.95 |
| 2150 | 2200 | 0.98 |
| 2200 | 2200 | 1.00 |
| 2200 | 2200 | 1.00 |
| 2100 | 2200 | 0.95 |
| 2200 | 2200 | 1.00 |
| 2200 | 2200 | 1.00 |
| 2200 | 2200 | 1.00 |
| 2200 | 2200 | 1.00 |
| 2200 | 2200 | 1.00 |
| 2200 | 2200 | 1.00 |
| 2200 | 2200 | 1.00 |
| 2150 | 2200 | 0.98 |
| 2200 | 2200 | 1.00 |
| 2200 | 2200 | 1.00 |
| 2200 | 2200 | 1.00 |
| 2200 | 2200 | 1.00 |
| 2150 | 2200 | 0.98 |
| 2200 | 2200 | 1.00 |
| 2150 | 2200 | 0.98 |
| 2200 | 2200 | 1.00 |
| 2200 | 2200 | 1.00 |
| 150 | 2200 | 0.07 |
| 2200 | 2200 | 1.00 |
| 2200 | 2200 | 1.00 |
| 2200 | 2200 | 1.00 |
| 2150 | 2200 | 0.98 |
| 2200 | 2200 | 1.00 |
| 2200 | 2200 | 1.00 |

Fuente: Elaboración Propia

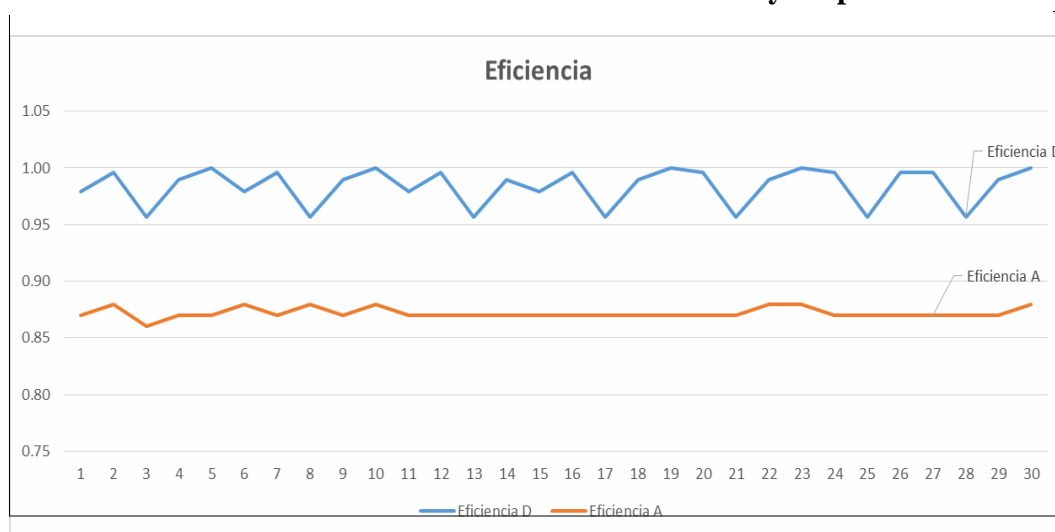
La tabla N°49, nos muestra cómo se encuentra la empresa de manera eficaz, ya que los productos logrados como la meta están relacionados a las cantidades de productos que deben trasvasar al día para cumplir las metas y entregar los productos a tiempo, sin descuidar a otros productos.

Tabla N° 50: Índice de Productividad (D.I)

| Eficiencia | Eficacia | Productividad |
|-------------------|-----------------|----------------------|
| 0.98 | 0.95 | 0.93 |
| 1.00 | 0.98 | 0.97 |
| 0.96 | 1.00 | 0.96 |
| 0.99 | 1.00 | 0.99 |
| 1.00 | 0.95 | 0.95 |
| 0.98 | 1.00 | 0.98 |
| 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 0.96 | 1.00 | 0.96 |
| 0.99 | 1.00 | 0.99 |
| 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 0.98 | 1.00 | 0.98 |
| 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 0.96 | 0.98 | 0.93 |
| 0.99 | 1.00 | 0.99 |
| 0.98 | 1.00 | 0.98 |
| 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 0.96 | 1.00 | 0.96 |
| 0.99 | 1.00 | 0.99 |
| 1.00 | 0.98 | 0.98 |
| 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 0.96 | 0.98 | 0.93 |
| 0.99 | 1.00 | 0.99 |
| 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 1.00 | 0.07 | 0.07 |
| 0.96 | 1.00 | 0.96 |
| 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 0.96 | 0.98 | 0.93 |
| 0.99 | 1.00 | 0.99 |
| 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Fuente: Elaboración Propia

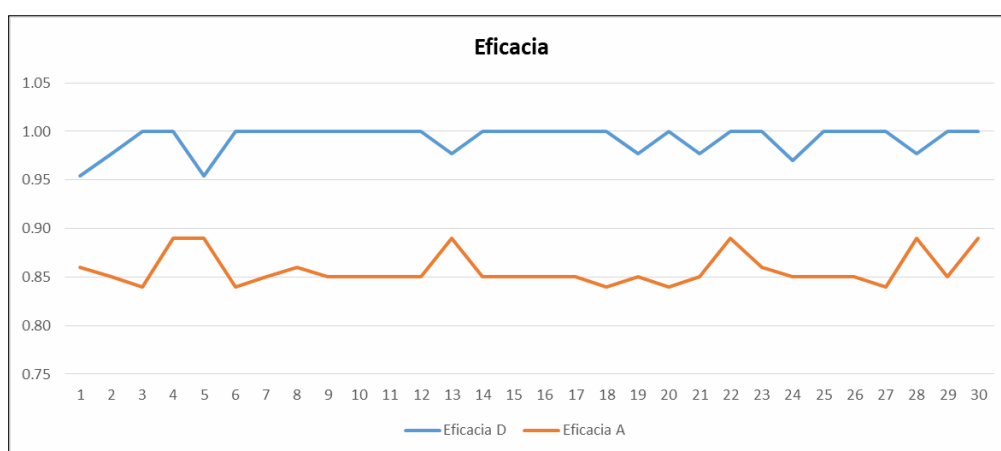
Gráfico N° 3: Relación de eficiencia entre antes y después



Fuente: Elaboración Propia

El grafico N° 4: nos muestra la relación de la eficiencia tanto del antes como el después y como ha mejorado después de la implementación que se ha realizado.

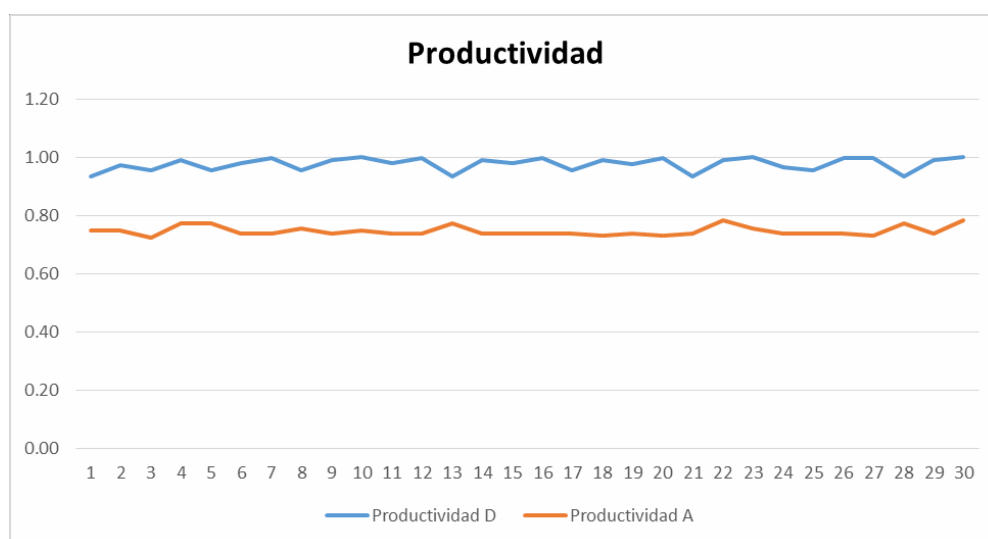
Gráfico N°5: Eficacia antes y después



Fuente: Elaboración Propia

El grafico N° 5: nos muestra la relación de la eficacia tanto del antes como el después y como ha mejorado después de la implementación que se ha realizado.

Gráfico N° 6: Relación de productividad entre antes y después



Fuente: Elaboración Propia

El grafico N° 6: nos muestra la relación de la productividad tanto del antes como el después y como ha mejorado después de la implementación que se ha realizado.

2.7.4 Análisis Costo Beneficio

Respecto al análisis costo beneficio de la inversión realizada para la implementación de la aplicación del estudio de trabajo se utilizaron el promedio de unidades de horas antes y después. Por lo tanto se procede a detallar lo siguiente.

- Productividad antes: 180 “frascos Llenado de Tifón 480” / Hora.
- Productividad después: 240 “frascos Llenado de Tifón 480” / Hora.
- Productividad de Diferencia: 60 “frascos Llenado de Tifón” 480 / Hora.
- Por día: 60 “frascos Llenado de Tifón 480” x 8 horas/día: 480 “frascos Llenado de Tifón 480” / día.
- Por mes: 480 “frascos Llenado de Tifón 480” / día x 24 días/mes: 11520 “frascos Llenado de Tifón 480”.
- Por año: 11520 “frascos Llenado de Tifón 480” x 12 meses / año: 138240 “frascos Llenado de Tifón 480” / año.
- En soles: 138240 “frascos Llenado de Tifón 480”/año x S/. 65.00/frasco = S/. 8985600/año.

| Meses | Incremento de ventas (Tifón 480) | Incremento de costos variables | Incremento en el margen de contribución | Flujo neto económico |
|-------|----------------------------------|--------------------------------|---|----------------------|
| 0 | | | | -S/ 5,168 |
| 1 | S/ 748,800 | S/ 746,496 | S/ 2,304 | S/ 2,304 |
| 2 | S/ 748,800 | S/ 746,496 | S/ 2,304 | S/ 2,304 |
| 3 | S/ 748,800 | S/ 746,496 | S/ 2,304 | S/ 2,304 |
| 4 | S/ 748,800 | S/ 746,496 | S/ 2,304 | S/ 2,304 |
| 5 | S/ 748,800 | S/ 746,496 | S/ 2,304 | S/ 2,304 |
| 6 | S/ 748,800 | S/ 746,496 | S/ 2,304 | S/ 2,304 |
| 7 | S/ 748,800 | S/ 746,496 | S/ 2,304 | S/ 2,304 |
| 8 | S/ 748,800 | S/ 746,496 | S/ 2,304 | S/ 2,304 |
| 9 | S/ 748,800 | S/ 746,496 | S/ 2,304 | S/ 2,304 |
| 10 | S/ 748,800 | S/ 746,496 | S/ 2,304 | S/ 2,304 |
| 11 | S/ 748,800 | S/ 746,496 | S/ 2,304 | S/ 2,304 |
| 12 | S/ 748,800 | S/ 746,496 | S/ 2,304 | S/ 2,304 |

| Inversión |
|-----------|
| S/ 5,168 |

| Tasa |
|------|
| 10% |

| | |
|-----|-------------|
| VNA | S/15,698.75 |
| TIR | 44% |
| VAN | S/10,530.75 |
| B/C | S/ 3.04 |

CONCLUSIONES.- se acepta el proyecto porque el beneficio costo es mayor a 1

| Para una producción de 11520 de TIFON 480 DE 1 LITRO | | |
|--|----------|------------|
| Costos influyentes en el trabajo | Cantidad | Soles |
| Tapa de Frascos de 1L | 11520 | S/ 17,280 |
| Frascos de 1L | 11520 | S/ 40,320 |
| Cajas para frascos de 1L | 960 | S/ 4,032 |
| Cintas (Rollos) | 30 | S/ 600 |
| Gomas (cilindros) | 20 | S/ 8,000 |
| Etiquetas | 11520 | S/ 28,800 |
| Rotulo | 960 | S/ 2,400 |
| Nº de personas para el Trasvasado | 9 | S/ 13,500 |
| Mantenimiento de las máquinas | 1 | S/ 10,000 |
| Luz | | S/ 51,000 |
| Agua | | S/ 52,110 |
| Alquiler de Local | 1 | S/ 518,454 |
| Costo Variable | | S/ 746,496 |

III. RESULTADOS

3.1 Análisis Descriptivos

3.1.1 Análisis de la Hipótesis General

Tabla N° 51: Análisis descriptivos general

| Descriptivos | | | | |
|-----------------------|---|-----------------|-------------|----------------|
| | | | Estadístico | Error estándar |
| Productividad_Antes | Media | | ,7476 | ,00304 |
| | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | ,7414 | |
| | | Límite superior | ,7538 | |
| | Media recortada al 5% | | ,7469 | |
| | Mediana | | ,7395 | |
| | Varianza | | ,000 | |
| | Desviación estándar | | ,01664 | |
| | Mínimo | | ,72 | |
| | Máximo | | ,78 | |
| | Rango | | ,06 | |
| | Rango intercuartil | | ,02 | |
| | Asimetría | | 1,038 | ,427 |
| | Curtosis | | -,037 | ,833 |
| Productividad_Despues | Media | | ,9470 | ,03055 |
| | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | ,8845 | |
| | | Límite superior | 1,0095 | |
| | Media recortada al 5% | | ,9769 | |
| | Mediana | | ,9850 | |
| | Varianza | | ,028 | |
| | Desviación estándar | | ,16736 | |
| | Mínimo | | ,07 | |
| | Máximo | | 1,00 | |
| | Rango | | ,93 | |
| | Rango intercuartil | | ,04 | |
| | Asimetría | | -5,301 | ,427 |
| | Curtosis | | 28,657 | ,833 |

Fuente: Elaboración Propia

3.1.2 Análisis de la Hipótesis Especifico 01

Tabla N° 52: Análisis descriptivos especifico 01

| Descriptivos | | | | |
|--------------------|---|-----------------|-------------|----------------|
| | | | Estadístico | Error estándar |
| Eficiencia Antes | Media | | ,8720 | ,00088 |
| | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | ,8702 | |
| | | Límite superior | ,8738 | |
| | Media recortada al 5% | | ,8720 | |
| | Mediana | | ,8700 | |
| | Varianza | | ,000 | |
| | Desviación estándar | | ,00484 | |
| | Mínimo | | ,86 | |
| | Máximo | | ,88 | |
| | Rango | | ,02 | |
| | Rango intercuartil | | ,00 | |
| | Asimetría | | ,547 | ,427 |
| | Curtosis | | ,502 | ,833 |
| Eficiencia_Despues | Media | | ,9860 | ,00294 |
| | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | ,9800 | |
| | | Límite superior | ,9920 | |
| | Media recortada al 5% | | ,9867 | |
| | Mediana | | ,9900 | |
| | Varianza | | ,000 | |
| | Desviación estándar | | ,01610 | |
| | Mínimo | | ,96 | |
| | Máximo | | 1,00 | |
| | Rango | | ,04 | |
| | Rango intercuartil | | ,03 | |
| | Asimetría | | -,777 | ,427 |
| | Curtosis | | -1,000 | ,833 |

Fuente: Elaboración Propia

3.1.3 Análisis de la Hipótesis Especifico 02

Tabla N° 53: Análisis descriptivos específico 02

| Descriptivos | | | | |
|------------------|---|-----------------|-------------|----------------|
| | | | Estadístico | Error estándar |
| Eficacia Antes | Media | | ,8573 | ,00318 |
| | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | ,8508 | |
| | | Límite superior | ,8638 | |
| | Media recortada al 5% | | ,8565 | |
| | Mediana | | ,8500 | |
| | Varianza | | ,000 | |
| | Desviación estándar | | ,01741 | |
| | Mínimo | | ,84 | |
| | Máximo | | ,89 | |
| | Rango | | ,05 | |
| | Rango intercuartil | | ,01 | |
| | Asimetría | | 1,239 | ,427 |
| | Curtosis | | ,050 | ,833 |
| Eficacia_Despues | Media | | ,9623 | ,03087 |
| | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | ,8992 | |
| | | Límite superior | 1,0255 | |
| | Media recortada al 5% | | ,9935 | |
| | Mediana | | 1,0000 | |
| | Varianza | | ,029 | |
| | Desviación estándar | | ,16911 | |
| | Mínimo | | ,07 | |
| | Máximo | | 1,00 | |
| | Rango | | ,93 | |
| | Rango intercuartil | | ,02 | |
| | Asimetría | | -5,419 | ,427 |
| | Curtosis | | 29,551 | ,833 |

Fuente: Elaboración Propia

3.2 Análisis Inferencial

3.2.1 Análisis de la Hipótesis General

- **Hipótesis alternativa (H_a):** La Aplicación del Estudio de Trabajo mejora la productividad en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquidos en la empresa Farmagro S.A, Los Olivos, 2017.

Con el propósito de realizar la contrastación de la hipótesis general, es necesario en primer lugar determinar si la serie de los datos de la productividad tanto antes como el después tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico, es preciso señalar que tanto la población como la muestra está compuesto por las series de una cantidad de 30 datos, por lo tanto se utilizará al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro- Wilk.

Regla de decisión:

Respecto a la regla de decisión:

Si $\rho_{\text{valor}} \leq 0.05$; los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si $\rho_{\text{valor}} > 0.05$; los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico.

| Prueba de Normalidad | Shapiro-Wilk | | |
|------------------------|--------------|----|------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| Productividad_Pre test | ,809 | 30 | ,000 |
| Productividad_Pos test | ,287 | 30 | ,000 |

Respecto a la tabla, la prueba de normalidad aplicada tanto en la productividad antes y después, se puede comprobar que la significancia de las productividades es 0,000 y 0,000, lo cual indica que la productividad _pre-test y la productividad _pos-test es menor a 0,05. En síntesis, para la contrastación de hipótesis general se utilizará la prueba de Wilcoxon, ya que en ambas situaciones el comportamiento de los datos es no paramétricos, por lo tanto, se asume el uso de un estadígrafo no paramétrico.

Contrastación de la hipótesis general

- **Hipótesis nula (H₀):** La Aplicación del Estudio de Trabajo no mejora la productividad en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquidos en la empresa Farmagro S.A, Los Olivos, 2017.

- **Hipótesis alternativa (H_a):** La Aplicación del Estudio de Trabajo mejora la productividad en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquidos en la empresa Farmagro S.A, Los Olivos, 2017.

Regla de decisión

- $H_0 = \mu_a \geq \mu_d$
- $H_a = \mu_a < \mu_d$

Donde:

μ_a : media de la productividad antes de la aplicación del estudio de trabajo

μ_d : media de la productividad después de la aplicación del estudio de trabajo

| Estadísticos descriptivos | | | | | |
|---------------------------|----|-------|---------------------|--------|--------|
| | N | Media | Desviación estándar | Mínimo | Máximo |
| Productividad_Pre test | 30 | ,7476 | ,01664 | ,72 | ,78 |
| Productividad_Pos test | 30 | ,9470 | ,16736 | ,07 | 1,00 |

De acuerdo a la tabla, se demuestra que la media de la productividad antes (0,7476) es menor que la media de la productividad después (0,9470). Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula, que nos dice que la aplicación del estudio de trabajo no mejora la productividad en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquidos en la empresa Farmagro S.A, Los Olivos, 2017; y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, que la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquidos en la empresa Farmagro S.A, Los Olivos, 2017

Con la finalidad de realizar un análisis más minucioso para la comprobación de las hipótesis, procederemos al análisis mediante la significancia (p_{valor}) de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon tanto en la productividad antes como en la productividad después.

Regla de decisión

$Sig \leq \alpha$, entonces se rechaza la hipótesis H_0 .

Sig > alfa, entonces no se rechaza la hipótesis H_0 .

Donde:

Sig: p_{valor}

Alfa: 0.05

H_0 : Hipótesis nula

| Estadísticos de prueba ^a | |
|--|--|
| | Productividad _Despues - Productividad _Antes |
| Z | -4,167 ^b |
| Sig. asintótica (bilateral) | ,000 |
| a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon | |
| b. Se basa en rangos negativos. | |

Respecto a la tabla, se puede comprobar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicado al indicador de la productividad tanto antes como después es de 0.000, por lo tanto, según la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, que la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquidos en la empresa Farmagro S.A, Los Olivos, 2017.

3.2.2 Análisis de la Hipótesis Específica 01

- **Hipótesis alternativa (H1a):** La Aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficiencia en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquidos en la empresa Farmagro S.A, Los Olivos, 2017.

Con el propósito de realizar la contrastación de la hipótesis específica 01, es necesario en primer lugar determinar si la serie de los datos de la eficiencia tanto antes como el después tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico, es preciso señalar que tanto la población como la muestra está compuesto por las series de una cantidad de 30 datos, por lo tanto se utilizará al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro-Wilk

Regla de decisión:

Respecto a la regla de decisión:

Si $\rho_{\text{valor}} \leq 0.05$; los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si $\rho_{\text{valor}} > 0.05$; los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico.

| Prueba de normalidad | Shapiro-Wilk | | |
|----------------------|--------------|----|------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| Eficiencia_Pre test | ,646 | 30 | ,000 |
| Eficiencia_Pos test | ,764 | 30 | ,000 |

Respecto a la tabla, la prueba de normalidad aplicada tanto en la eficiencia antes y después, se puede comprobar que la significancia de las eficiencias es 0,000 y 0,000, lo cual indica que la eficiencia_pre-test es menor a 0,05 y la eficiencia_pos-test es menor a 0,05. En síntesis, para la contrastación de hipótesis específica 01 se utilizará la prueba de Wilcoxon, ya que en el comportamiento de los datos es no paramétricos, por lo tanto se asume el uso de un estadígrafo no paramétrico.

Contrastación de la hipótesis específica 01

- **Hipótesis nula (H_0):** La Aplicación del Estudio de Trabajo no mejora la eficiencia en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquidos en la empresa Farmagro S.A, Los Olivos, 2017.
- **Hipótesis alternativa (H_a):** La Aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficiencia en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquidos en la empresa Farmagro S.A, Los Olivos, 2017.

Regla de decisión

- $H_0 = \mu_a \geq \mu_d$
- $H_a = \mu_a < \mu_d$

Donde:

μ_a : media de la eficiencia antes de la aplicación del estudio de trabajo

μ_d : media de la eficiencia después de la aplicación del estudio de trabajo

| Estadísticos descriptivos | | | | | |
|---------------------------|----|-------|---------------------|--------|--------|
| | N | Media | Desviación estándar | Mínimo | Máximo |
| Eficiencia_Pre test | 30 | ,8720 | ,00484 | ,86 | ,88 |
| Eficiencia_Pos test | 30 | ,9860 | ,01610 | ,96 | 1,00 |

De acuerdo a la tabla, se demuestra que la media de la eficiencia antes (0,8720) es menor que la media de la eficiencia después (0,9860). Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula, que nos dice que La Aplicación del Estudio de Trabajo no mejora la eficiencia en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquidos en la empresa Farmagro S.A, Los Olivos, 2017; y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, que La Aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficiencia en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquidos en la empresa Farmagro S.A, Los Olivos, 2017.

Con la finalidad de realizar un análisis más minucioso para la comprobación de las hipótesis, procederemos al análisis mediante la significancia (p_{valor}) de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon tanto en la eficiencia antes como en la eficiencia después.

Regla de decisión

$\text{Sig} \leq \alpha$, entonces se rechaza la hipótesis H_0 .

$\text{Sig} > \alpha$, entonces no se rechaza la hipótesis H_0 .

Donde:

Sig: p_{valor}

Alfa: 0.05

H_0 : Hipótesis nula

| Estadísticos de prueba ^a | |
|---|--|
| | Eficiencia_Despues - Eficiencia_Antes |
| Z | -4,817 ^b |
| Sig. asintótica (bilateral) | ,000 |
| a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon | |
| b. Se basa en rangos negativos. | |

Respecto a la tabla, se puede comprobar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicado al indicador de eficiencia tanto antes como después es de 0,000, por lo tanto, según la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, que La Aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficiencia en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquidos en la empresa Farmagro S.A, Los Olivos, 2017.

3.2.3 Análisis de la Hipótesis Específica 02

- **Hipótesis alternativa (H1a):** La Aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficacia en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquidos en la empresa Farmagro S.A, Los Olivos, 2017.

Con el propósito de realizar la contrastación de la hipótesis específica 01, es necesario en primer lugar determinar si la serie de los datos de la eficacia tanto antes como el después tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico, es preciso señalar que tanto la población como la muestra está compuesto por las series de una cantidad de 30 datos, por lo tanto se utilizará al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro-Wilk

Regla de decisión:

Respecto a la regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$; los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si $p_{valor} > 0.05$; los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico.

| Prueba de normalidad | Shapiro-Wilk | | |
|----------------------|--------------|----|------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| Eficacia_Antes | ,709 | 30 | ,000 |
| Eficacia_Despues | ,225 | 30 | ,000 |

Respecto a la tabla, la prueba de normalidad aplicada tanto en la eficacia antes y después, se puede comprobar que la significancia de las eficacias es 0,000 y 0,000, lo cual indica que la eficacia_pre-test es menor a 0,05 y la eficacia_pos-test es menor a 0,05. En síntesis, para la contrastación de hipótesis específica 02 se utilizará la prueba de Wilcoxon, ya que en el comportamiento de los datos es no paramétricos, por lo tanto se asume el uso de un estadígrafo no paramétrico.

Contrastación de la hipótesis específica 01

- **Hipótesis nula (H_0):** La Aplicación del Estudio de Trabajo no mejora la eficacia en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquidos en la empresa Farmagro S.A, Los Olivos, 2017.
- **Hipótesis alternativa (H_a):** La Aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficacia en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquidos en la empresa Farmagro S.A, Los Olivos, 2017.

Regla de decisión

- $H_0 = \mu_a \geq \mu_d$
- $H_a = \mu_a < \mu_d$

Donde:

μ_a : media de la eficacia antes de la aplicación del estudio de trabajo

μ_d : media de la eficacia después de la aplicación del estudio de trabajo

| Estadísticos descriptivos | | | | | |
|---------------------------|----|-------|---------------------|--------|--------|
| | N | Media | Desviación estándar | Mínimo | Máximo |
| Eficacia_Antes | 30 | ,8573 | ,01741 | ,84 | ,89 |
| Eficacia_Despues | 30 | ,9623 | ,16911 | ,07 | 1,00 |

De acuerdo a la tabla, se demuestra que la media de la eficacia antes (0,8573) es menor que la media de la eficiencia después (0,9623). Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula, que nos dice que La Aplicación del Estudio de Trabajo no mejora la eficacia en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquidos en la empresa Farmagro S.A, Los Olivos, 2017; y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, que La Aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficacia en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquidos en la empresa Farmagro S.A, Los Olivos, 2017.

Con la finalidad de realizar un análisis más minucioso para la comprobación de las hipótesis, procederemos al análisis mediante la significancia (p_{valor}) de los resultados de

la aplicación de la prueba de Wilcoxon tanto en la eficacia antes como en la eficacia después.

Regla de decisión

$\text{Sig} \leq \alpha$, entonces se rechaza la hipótesis H_0 .

$\text{Sig} > \alpha$, entonces no se rechaza la hipótesis H_0 .

Donde:

Sig: ρ_{valor}

Alfa: 0.05

H_0 : Hipótesis nula

| Estadísticos de prueba ^a | |
|---|--|
| | Eficacia_Despu es - Eficacia_Antes |
| Z | -4,201 ^b |
| Sig. asintótica (bilateral) | ,000 |
| a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon | |
| b. Se basa en rangos negativos. | |

Respecto a la tabla, se puede comprobar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicado al indicador de eficacia tanto antes como después es de 0,000, por lo tanto, según la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, que La Aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficacia en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquidos en la empresa Farmagro S.A, Los Olivos, 2017.

IV. DISCUSIONES

Respecto a la aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquido en la empresa Farmagro S.A., se ha evidenciado una notable mejora de la productividad mediante la aplicación del estudio del trabajo. Permitiendo cambios significativos en la eficiencia y eficacia, a través de nuevos métodos, capacitaciones, y la adquisición de nuevos materiales en la empresa Farmagro S.A.

Es preciso señalar, que mediante el análisis inferencial queda demostrado, la mejora de la productividad a través de la división de la media después entre la media antes, por lo tanto obtenemos como resultado 19.94% de mejora en la productividad. No obstante, cabe resaltar que la mejora de la productividad es debido a la aplicación del estudio del trabajo. Esta investigación forma parte de trabajos previos de la presente tesis. Se determinaron los tiempos y movimientos para mejorar la producción en la empresa Farmagro, además se propuso mejorar los métodos de producción a través de un método eficiente.

Continuando con la investigación, cabe resaltar que mediante el análisis inferencial queda demostrado la eficiencia en el proceso de producción de la línea de trasvasado líquidos en la empresa Farmagro S.A. a través de la división de la media después entre la media antes, por lo tanto obtenemos como resultado 11.40% de mejora en la eficiencia, como consecuencia de la aplicación de estudio del trabajo. Este resultado, tiene relación con el autor LEMA Zambrano, Reymi. Estudios de Tiempos y Movimientos de la Línea de Producción de Mantelitos de la Empresa Aly Artesanías para Mejorar la Productividad. Tesis para obtener el Título de Ingeniero Industrial. En su investigación, la cual forma parte de trabajos previos de la presente tesis. Determinó los tiempos de actividades de cada tejido, implementando mejoras en la empresa, logrando aumentar la eficiencia en un promedio de 7%.

Finalmente, es imprescindible, señalar que mediante el análisis inferencial queda demostrado la eficacia en el proceso de producción de la línea de trasvasado líquidos en la empresa Farmagro S.A. a través de la división de la media después entre la media antes, por lo tanto obtenemos como resultado 10.50% de mejora en la eficacia, como consecuencia de la aplicación de estudio de métodos. Este resultado, tiene relación con el autor ALZATE Guzmán, Nathaly y SÁNCHEZ Castaño, Julián. Estudio de Métodos y Tiempos de la Línea de Producción de Calzado tipo “Clásico para Dama” En La Empresa de Calzado Caprichosa para definir un Nuevo Método de Producción y determinar el

Tiempo Estándar de la Fabricación. Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial. En su investigación, la cual forma parte de trabajos previos de la presenta tesis. La tesis consiste en definir un nuevo método de producción, más práctico, económico, eficaz y su estándar de tiempo para la línea de producción, mediante registros, análisis y evaluaciones más destacados relacionado con la producción, para que de esta manera se pueda definir un nuevo método de fabricación del calzado. Logrando mejorar la productividad, disminuyendo el tiempo de la línea en 46 minutos, permitiendo de esta manera disminuir las horas de trabajo a 8 horas laborales.

V.CONCLUSIONES

La aplicación del Estudio del Trabajo logró mejorar la productividad en el proceso de la línea de producción de Trasvasado Líquidos en la empresa Farmagro; en un porcentaje de 19.94%, ya que la productividad antes de la aplicación del Estudio del Trabajo fue de 74.76% y la productividad después de la aplicación del Estudio del Trabajo es de 94.70%.

La aplicación del Estudio del Trabajo logró mejorar la eficiencia en el proceso de la línea de producción de Trasvasado Líquidos en la empresa Farmagro; en un porcentaje de 11.40%, ya que la eficiencia antes de la aplicación del Estudio del Trabajo fue de 87.20% y la eficiencia después de la aplicación del Estudio del Trabajo es de 98.60%.

La aplicación del Estudio del Trabajo logró mejorar la eficacia en el proceso de la línea de producción de Trasvasado Líquidos en la empresa Farmagro; en un porcentaje de 10.50%, ya que la eficacia antes de la aplicación del Estudio del Trabajo fue de 85.73% y la eficacia después de la aplicación del Estudio del Trabajo es de 96.23%.

VI. RECOMENDACIONES

Es preciso señalar, que tanto la aplicación del estudio del trabajo como el tiempo estándar y el estudio de movimientos, así como también la implementación de la propuesta realizada, contribuyeron a la mejora de la productividad y por ende a la eficiencia y eficacia, es por esta razón se quiere mejorar la empresa y a sus colaboradores lo siguiente:

Después de realizar la aplicación de estudio del trabajo es importante también tener un ambiente adecuado para realizar el proceso de producción de la línea de trasvasado líquido en la empresa, es por esta razón que se recomienda utilizar las herramientas necesarias que contribuyan en la empresa de la siguiente manera la clasificación, organización, limpieza, disciplina y compromiso, higiene y visualización, para continuar con la mejora continua en la empresa Farmagro S.A. y de esta manera lograr mejorar la productividad.

Respecto a la aplicación del estudio del trabajo, después de establecer los tiempos productivos para las actividades y las operaciones que se realizan es necesario motivar al personal a través de incentivos, de esta manera lograr que cada trabajador tenga un objetivo cada día en la empresa. Además a través de nuevos métodos de trabajo que se ha implementado en la propuesta de la investigación, es necesario que cada trabajador se sienta cómodo con las actividades que está realizando, puesto que, ellos son los que realizan esta nueva forma de trabajo. Es por ello que se recomienda constante dialogo de trabajador a jefe y viceversa.

Finalmente, se sugiere a la empresa en sí, que las opiniones y/o conocimientos del personal sean consideradas al momento de realizar un cambio en la operación, puesto que los trabajadores, realizan las actividades continuamente y por lo tanto deben de tener una noción de cómo mejorar la operaciones realizadas durante el proceso productivo, de esta manera lograr cumplir con sus objetivos, siendo eficaces.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍA

ADOLFO, Pineda Jose. Estudio de Tiempos y Movimientos en la Línea de Producción de Piso de Granito en la fábrica Casa Blanca S.A. Tesis (Ingeniera Industrial). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingeniería, 2005, 173p.

ALZATE, Campos Mario y SANCHEZ Castaño Julián. Estudio de Métodos y Tiempos de la Línea de Producción de Calzado Tipo “Clásico de Dama” en la empresa de Calzado Caprichosa para definir un nuevo Método de Producción y determinar el Tiempo Estándar de Fabricación. Tesis (Ingeniero Industrial). Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ingeniería Industrial, 2013, 77p.

ARANA Ramirez, Luis. Mejora de Productividad en el área de Producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad San Martín de Porres. Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, 2014, 266p.

BALESTRINI, Mirian. Como se elabora el proyecto de Investigación. 7ªed. Venezuela: BL Consultores Asociados Servicio Editorial, 2006. 222 pp.

ISBN: 9806293-03-7

CAJAMARCA, Guerra Diego. Estudio de Tiempos y Movimientos de Producción en Planta para mejorar el Proceso de Fabricación de Escudos en Kaia Bordados. Tesis (Ingeniera Industrial). Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada. Facultad de Estudios a Distancia Faedis, 2015, 77p.

CHECA Loayza, Pool. Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa Confecciones SOL. Tesis (Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Privada del Norte. Facultad de Ingeniería, 2014. 279p.

DAVILA Torres, Alejandro. Análisis y propuesta de mejora de procesos en una empresa productora de jaulas para gallinas ponedoras. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Pontificia de la Universidad Católica del Perú. Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2015, 112p.

GORGAS, Javier; CARDIEL, Nicolás y ZAMORANO, Jaime. Estadística básica para estudiantes de ciencias. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, 2011. 258 pp.

ISBN: 978-84-691-8981-8

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la investigación. 5ªed. México: Mc Graw Hill, 2010. 656 pp.

ISBN: 978-607-15-0291-9

JANANIA, Camilo. Manual de tiempos y movimientos: Ingeniería de métodos. México: Limusa, 2013. 156 pp.

JJON Bautista, Klever. Estudio de Tiempos y Movimientos para Mejoramiento de los Procesos de Producción de la Empresa Calzado Gabriel. Trabajo Estructurado de Manera Independiente (Ingeniera Industrial). Ambato: Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial, 2013,224p.

NIEBEL, Benjamin y FREIVALDS, Andris. Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y Diseño del trabajo. 12ªed. México: México D.F, 2009. 614 pp.

ISBN: 978-970-10-6962-2

ISBN: 9789681870799

NORIEGA, Teresa y DÍAZ, Bertha. Técnicas para el estudio del trabajo. 2.ª ed. Perú: Fondo de desarrollo editorial, 1998. 178 pp.

ISBN: 9972450481

OIT. Introducción al estudio del trabajo. 4.ª ed. Ginebra: OIT, 1996. 522 pp.

ISBN: 9223071089

PALACIOS, Luis. Ingeniería de métodos: movimientos y tiempos. Bogotá: Eco ediciones, 2009. 268 pp.

ISBN: 9789586486248

PROKOPENKO, Joseph. La gestión de productividad: manual práctico. Suiza: Oficina Internacional del Trabajo, 1989. 333 pp.

ISBN: 92-2-305901-1

SALAS, Campos Mario. Análisis y mejora de los procesos de mercadería importada del centro de distribución de una empresa Retail. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2013, 103p.

ULCO Arias, Claudia. Aplicación de Ingeniería de Métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa Industrias Art Print. Tesis (Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Cesar Vallejo. Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, 2015, 172p.

USTATE, Pacheco Elkin. Estudio de métodos y tiempos en la planta de producción de la empresa Metales y Derivados S.A. Tesis (Ingeniero Industrial). Medellín: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Minas-Ingeniería Industrial, 2007, 54p.

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. Perú: Editorial San Marcos, 2013. 495 pp.

ISBN: 9786123028787

VIII. ANEXOS

Anexo N° 1: validez de Instrumento



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE EL ESTUDIO DE METODOS

| Nº | DIMENSION | Pertinencia ¹ | | Relevancia ² | | Claridad ³ | | Sugerencias |
|----|---|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
| | Dimensión 1: TIEMPO ESTANDAR | Si | No | Si | No | Si | No | |
| 1 | $x = \frac{\text{Tiempo Normal Total}}{1 - \text{Suplemento}}$ | / | | / | | / | | |
| | Dimensión 2: ESTUDIO DE MOVIMIENTOS | Si | No | Si | No | Si | No | |
| 2 | $x = \frac{\text{\# de Operaciones que Agregan Valor}}{\text{\# de operaciones Totales}}$ | / | | / | | / | | |

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: EGORQUIZ RODRIGUEZ MILENIO
DNI: 08434378

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

2 de 11 del 2012

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión


Firma del Experto Informante.

Anexo N° 2: validez de Instrumento



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE DE LA PRODUCTIVIDAD

| N° | DIMENSION | Pertinencia ¹ | | Relevancia ² | | Claridad ³ | | Sugerencias |
|----|--|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
| | | Si | No | Si | No | Si | No | |
| 1 | Dimensión 1: EFICIENCIA $X = \frac{\text{Insumos Programados}}{\text{Insumos Utilizados}} \times 100\%$ | / | | / | | / | | |
| 2 | Dimensión 2: EFICACIA $X = \frac{\text{Productos Logrados}}{\text{Metas}} \times 100\%$ | / | | / | | / | | |

Observaciones (precisar si hay

suficiencia):

Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable [☒]

Aplicable después de corregir []

No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. Mg.

ESQUIZA RODRIGUEZ MAROLIN

DNI: *0.84.243.77*

Especialidad del

validador:

Ingeniero Industrial

.....2 de 11 del 2012


 Firma del Experto Informante.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Anexo N° 3: validez de Instrumento



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE EL ESTUDIO DE METODOS

| Nº | DIMENSION | Pertinencia ¹ | | Relevancia ² | | Claridad ³ | | Sugerencias |
|----|--|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
| | | Si | No | Si | No | Si | No | |
| 1 | Dimensión 1: TIEMPO ESTANDAR $x = \frac{\text{Tiempo Normal Total}}{1 - \text{Suplemento}}$ | X | | Y | | Y | | |
| | Dimensión 2: ESTUDIO DE MOVIMIENTOS | Si | No | Si | No | Si | No | |
| 2 | $X = \frac{\# \text{ de Operaciones que Agregan Valor}}{\# \text{ de operaciones Totales}}$ | Y | | Y | | Y | | |

Observaciones (precisar si hay

suficiencia): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Alfonso Jara Alfonso Antonio
 DNI: 7.830.812.6

Especialidad del validador: Magister en Ciencias Económicas

03 de Mar del 2017

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

[Firma]
 Firma del Experto Informante.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Anexo N° 4: validez de Instrumento



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE DE LA PRODUCTIVIDAD

| N° | DIMENSION | Pertinencia ¹ | | Relevancia ² | | Claridad ³ | | Sugerencias |
|----|--|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
| | | Si | No | Si | No | Si | No | |
| 1 | Dimensión 1: EFICIENCIA $X = \frac{\text{Insumos Programados}}{\text{Insumos Utilizados}} \times 100\%$ | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |
| 2 | Dimensión 2: EFICACIA $X = \frac{\text{Productos Logrados}}{\text{Metas}} \times 100\%$ | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |

Observaciones (precisar si hay

suficiencia): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Alfonso Javier Mariano Antonio
DNI: 78308176

Especialidad del validador: Magíster en Ciencias Económicas

03 de Nov del 2017

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

Anexo N° 5: validez de Instrumento



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE EL ESTUDIO DE METODOS

| N° | DIMENSION | Pertinencia ¹ | | Relevancia ² | | Claridad ³ | | Sugerencias |
|----|--|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
| | | Si | No | Si | No | Si | No | |
| 1 | Dimensión 1: TIEMPO ESTANDAR $x = \frac{\text{Tiempo Normal Total}}{1 - \text{Suplemento}}$ | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |
| | Dimensión 2: ESTUDIO DE MOVIMIENTOS | Si | No | Si | No | Si | No | |
| 2 | $x = \frac{\# \text{ de Operaciones que Agregan Valor}}{\# \text{ de operaciones Totales}}$ | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |

Observaciones (precisar si hay

suficiencia): Si hay

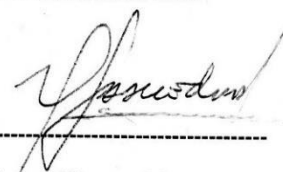
Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: SAAVEDRA LANTAN, NARCISO

DNI: 02649481

Especialidad del validador: Ingeniería Industrial, MBA

03 de 11 del 2017



Firma del Experto Informante.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Anexo N° 6: validez de Instrumento



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE DE LA PRODUCTIVIDAD

| N° | DIMENSION | Pertinencia ¹ | | Relevancia ² | | Claridad ³ | | Sugerencias |
|----|--|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
| | | Si | No | Si | No | Si | No | |
| 1 | Dimensión 1: EFICIENCIA $X = \frac{\text{Insumos Programados}}{\text{Insumos Utilizados}} \times 100\%$ | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |
| 2 | Dimensión 2: EFICACIA $X = \frac{\text{Productos Logrados}}{\text{Metas}} \times 100\%$ | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |

Observaciones (precisar si hay

suficiencia):

Si Hay

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable ☒ [X]

Aplicable después de corregir ☐ []

No aplicable ☐ []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg:

Sasuedna Farián Natorín

DNI: *026.49.481*

Especialidad del

validador:

Ing. Industrial, IRI

03 de *11* del 20*17*

[Firma manuscrita]

Firma del Experto Informante.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

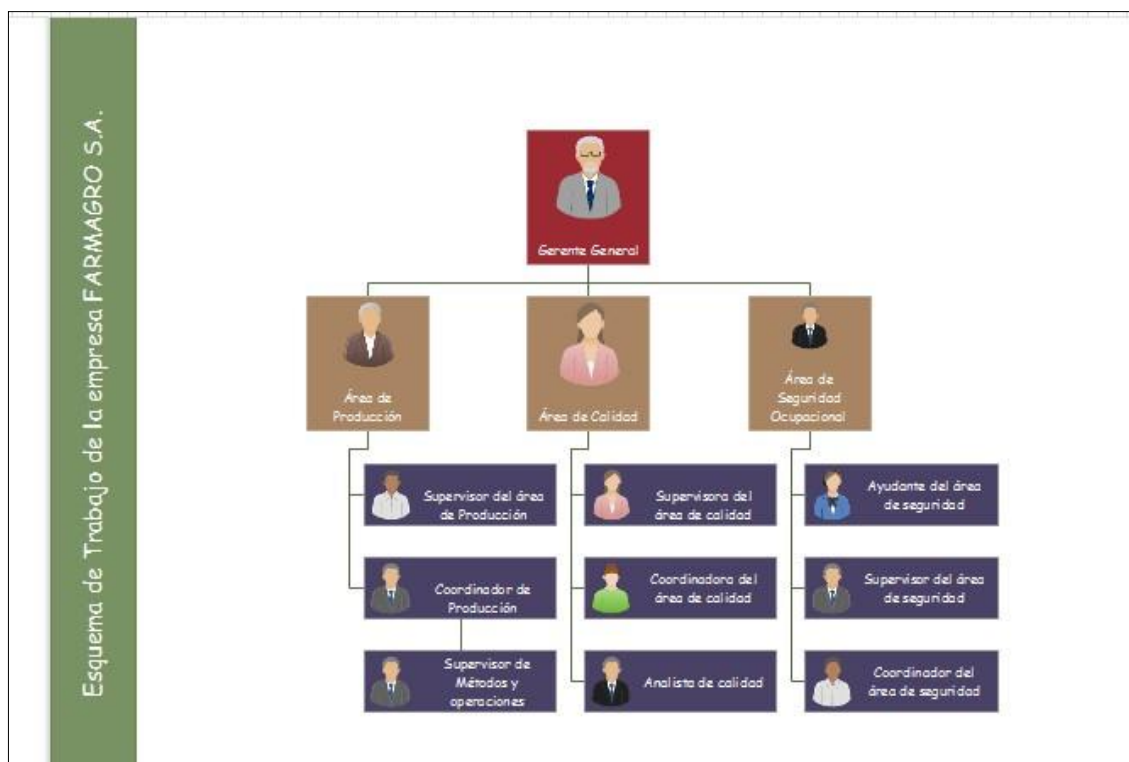
Anexo N° 7: Matriz de Correlación

| Problema General | Objetivo General | Hipótesis General |
|---|--|--|
| ¿De qué manera la aplicación del Estudio del trabajo mejora la productividad en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquidos en la empresa Farmagro S.A, Los Olivos, 2017? | Determinar de qué manera la aplicación del Estudio de Trabajo mejora la productividad en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquidos en la empresa Farmagro S.A, Los Olivos, 2017. | La Aplicación del Estudio de Trabajo mejora la productividad en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquidos en la empresa Farmagro S.A, Los Olivos, 2017. |
| Problemas Especificos | Objetivos Especificos | Hipótesis Especificos |
| ¿De qué manera la aplicación del Estudio del trabajo mejora la eficiencia en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquidos en la empresa Farmagro S.A, Los Olivos, 2017? | Determinar de qué manera la aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficiencia en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquidos en la empresa Farmagro S.A, Los Olivos, 2017. | H1: La Aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficiencia en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquidos en la empresa Farmagro S.A, Los Olivos, 2017. |
| ¿De qué manera la aplicación del Estudio del trabajo mejora la eficacia en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquidos en la empresa Farmagro S.A, Los Olivos, 2017? | Determinar de qué manera la aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficacia en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquidos en la empresa Farmagro S.A, Los Olivos, 2017. | H2: La Aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficacia en el proceso de la línea de producción de trasvasado líquidos en la empresa Farmagro S.A, Los Olivos, 2017. |

Anexo N° 8: Registro de Asistencia

| CONTROL DE ASISTENCIA | | | | |
|--|--------|----------------|----------------|---|
| EMPRESA: | | FARMALERO S.A. | | |
| DEMONSTRACIÓN DE LA ACCIÓN FORMATIVA: <u>Curso práctico de trabajo</u> N°: 1 GRUPO: TRABAJO LIQUIDO FECHA DE INICIO: <u>08.01.2018</u> FECHA FIN: <u>14.01.2018</u> FORMADOR/RESPONSABLE DE FORMACIÓN: <u>Ina. Tere Kolye Aguino</u> SESIÓN N°: <u>2</u> FECHA: <u>08.01.2018</u> PARANÁ/TARDE: <u>Tarde</u> HORARIO: DE <u>08.00</u> A <u>03.15</u> | | | | |
| Firmado: _____ (Formador/Resp. Formación) | | | | |
| DATOS DE LOS ASISTENTES | | | | |
| APellidos | NOMBRE | DNI | FIRMAS | OBSERVACIONES |
| 1. Velásquez Grna | Julio | 74881062 | <i>[Firma]</i> | Mejorar la calidad de trabajo que brinda el docente |
| 2. Galarga Arceano | Jorge | 42141714 | <i>[Firma]</i> | |
| 3. Volasquez Julia | Pedro | 42337713 | <i>[Firma]</i> | |
| 4. Armand Medina | Juan | 42764899 | <i>[Firma]</i> | |
| 5. Taragona Medina | Felix | 43810584 | <i>[Firma]</i> | |
| 6. Grna Salinas | Martin | 05641438 | <i>[Firma]</i> | |
| 7. Salina Ramos | Jorge | 91318114 | <i>[Firma]</i> | Seguir con las capacitaciones mejorando la asistencia |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |
| OBSERVACIONES GENERALES: | | | | |

Anexo N° 10: organigrama



Anexo N° 11: Evidencias de los trabajadores




Anexo N° 12: Turnitin

feedback studio

Jorge RIOFRIO AQUINO | Ejercicio 1

-- /100 < > ?

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE TRASVASADO LÍQUIDOS EN LA EMPRESA FARMAGRO S.A. LOS OLIVOS 2017.
TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL
AUTOR:
RIOFRIO AQUINO, JORGE HERNÁN
ASESOR:
REINOSO VÁSQUEZ, GEORGE
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA
LIMA - PERÚ
2018

Resumen de coincidencias X

22 %

< Coincidencia 1 de 100 >

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

22

1

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

14 % >

2

Entregado a Universida...

Trabajo del estudiante

8 % >

3

webs.chasque.net

Fuente de Internet

1 % >

Yo, LEONIDAS MANUEL BRAVO ROJAS, Coordinador de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifíco que la Tesis Titulada: "APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE TRASVASADO LÍQUIDOS EN LA EMPRESA FARMAGRO S.A, LOS OLIVOS 2018", del estudiante RIOFRIO AQUINO, JORGE HERNAN; tiene un índice de similitud de 22 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 21 de noviembre del 2018



DR. LEONIDAS M. BRAVO ROJAS
 Coordinador de Investigación de la EP de
 Ingeniería Industrial

| | | | | | |
|---------|----------------------------|--------|---|--------|-----------|
| Elaboró | Dirección de Investigación | Revisó | Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad | Aprobó | Rectorado |
|---------|----------------------------|--------|---|--------|-----------|



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
EP DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Riofrio Aquino Jorge Hernan

INFORME TÍTULADO:

"APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE
LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE TRASVASADO LÍQUIDOS EN LA EMPRESA FARMAGRO S.A, LOS OLIVOS
2018"

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 24 de julio del 2018


NOTA O MENCIÓN: 11




FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN

Turnitin

feedback studio
Jorge RIOFRIO AQUINO Ejercicio 1
/100


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
APLICACION DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE TRANSFORMADORES EN LA EMPRESA FARMACOR S.A. LOS OLIVOS 2017
TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL
AUTOR:
 RIOFRIO AQUINO JORGE RENY IV
ASesor:
 BELTRON VASQUEZ GILBERTO
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
 GESTIÓN EMPRESARIAL PRODUCTIVA
LÍNEA - PIRÉ
2018



Resumen de coincidencias
22 %

Concordancia 1 de 100
Se están viendo fuentes estándar
Ver fuentes en inglés (beta)

Concordancias

| | | | |
|----|---|-------------------------|------|
| 22 | 1 | repositorio ucv.edu.pe | 14 % |
| | | Fuente de internet | |
| | 2 | Entregado a Universidad | 8 % |
| | | Fuente de internet | |
| | 3 | web de chequeo net | 1 % |
| | | Fuente de internet | |

Yo Jorge Hernan Riofrio Aquino, identificado con DNI N° 75713394, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, autorizo (X) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE TRASVASADO LÍQUIDOS EN LA EMPRESA FARMAGRO S.A, LOS OLIVOS 2018."; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

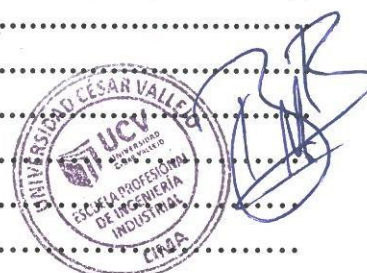
.....

.....

.....

.....

.....




 FIRMA

DNI: 75713394

FECHA: 21 de noviembre del 2018

| | | | | | |
|---------|----------------------------|--------|---|--------|-----------|
| Elaboró | Dirección de Investigación | Revisó | Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad | Aprobó | Rectorado |
|---------|----------------------------|--------|---|--------|-----------|